حاشية العدوي

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

QA 33 A462M3 1893
Makhluf, Muhammad Hasanayn
Hashiyat Muhammad Hasanayn al-'Adawi

P&ASci

حاشية العلامة الفاضل والهمام الكامل
الاستاذ الشيخ محمد حسنين العدوى المالكى
على خلاصة الحساب لمولانا
الشيخ بهاء الدين العاملى
نفع الله بهما
آمين
م

(حقوق الطبع محفوظة للمؤلف)

A
33
A462M3
1893

﴿بسم الله الرحمن الرحيم﴾

أما بعد حمد الله والصلاة والسلام على رسول الله فيقول أفقر العباد وأحوجهم الى مولاه الرؤف عبده محمد بن حسنين بن محمد مخلوف العدوى بلدا المالكى مذهبا الازهرى تربية قد كنت طالعت الرسالة المسماة بخلاصة الحساب للعلامة الشهير محمد بن بهاء الدين العاملى مع بعض الاخوان الازهريين أيام الطلب والتحصيل فعلقت عليها بعض عبارات لحل خافيها وبيان اقتدار مؤلفها لجمعه ما تفرق فى كثير من الكتب فيها ثم عن لى ان أطالعها ثانيا لتحرير ما قدمته يد النسيان واصلاح ما أتانه مما لا يخلو عنه انسان معتمدا فى ذلك على جناب المولى الكريم ومتوسلا بالنبى العظيم والسند القويم (قوله بسم الله الرحمن الرحيم) ابتدأ بها للوارد كتابا وسنة والفن مما سمت رتبته وعلت مكانته فهو من الامور ذوات البال وان كان قسما من أقسام الحكمة التى وقع الخلاف فى تعاطيها على ان عده منها سيأتى فيه كلام ولا يسع الشارع التكلم عليها منه لانها ليست من موضوعه كما هو واضح (قوله لا يحيط بجمع نعمه الخ) أى لا يقع ولا يحمل عليها عدد أى مرتبة من مراتبه لان كل مرتبة متناهية وان كانت المراتب لا تقف عند حد ونعم الله وان كانت كذلك فيما لا يزال لكن المنظور اليه هنا جميع نعمه مع أى مرتبة من تلك المراتب كما قال تعالى وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها (قوله ولا ينتهى الخ) لازم لما قبله لان النعم اذا كانت غير متناهية فقسمتها على مستحقيها لا ينتهى تضاعفها أى ازديادها الى أمد وبراعة الاستهلال ظاهرة (قوله المسدد المؤيد) يحتمل انهما بمعنى ويحتمل ان التسديد فى الرأى والقول والتأييد فى غيره وغير ذلك (قوله على مقدمة) أى مقدمة شروع وغيرها فانها مشتملة على حد الفن وموضوعه وتعريف الموضوع وأنواعه وبعض أحكام له (قوله عشرة أبواب) الباب الاول فى حساب الصحيح وفيه ستة فصول فى الجمع والتنصيف والطرح والضرب والقسمة والجذر والثانى فى حساب الكسور وفيه ثلاث مقدمات وستة فصول أيضا فى النسبة بين العددين ومخارج الكسور والتجنيس والرفع وفى جمع الكسور وتنصيفها وتفريقها

وضربها

﴿بسم الله الرحمن الرحيم﴾

نحمدك يا من لا يحيط بجمع نعمه عدد ولا ينتهى تضاعف قسمه الى أمد ونصلى على نبيك المسدد المؤيد وعلى آله وأصحابه الهداة الادلاء الى الهدى والرشد ﴿أما بعد﴾ فهذه رسالة فى الحساب مرتبة على مقدمة وعشرة أبواب

وضربها وقسمتها وجذرها وتحويلها والثالث فى الاربعة المتناسبة والرابع فى قاعدة الخطأين ويسمى العمل بالكفات والخامس فى العمل بالعكس ويسمى التحليل والثالث فى المساحة وفيه مقدمة وثلاثة فصول فى تعريف المساحة وماتقع فيه من المقادير وفى مساحة السطوح المستقيمة الاضلاع ومساحة بقية السطوح ومساحة الاجسام والسابع فيما يتبع المساحة وفيه ثلاثة فصول الفصل الاوّل فى وزن الارض لاجراء القنوات والثانى فى معرفة ارتفاع المرتفعات والثالث فى معرفة عروض الانهار وأعماق الآبار والباب الثامن فى فن الجبر والمقابلة وفيه فصلان الفصل الاوّل فى المقدمات والثانى فى المسائل الستة الجبرية والتاسع فى قواعد شريفة والعاشر فى مسائل متفرقه لتدريب الطالب فيما سبق من تلك المطالب هذا ماتشتمل عليه تلك الرسالة الجليلة مع عذوبة ألفاظها الوجيزة القليلة فهى الحريه بما فى ختمها من الوصيه (قوله الحساب علم الخ) اعلم ان الحساب على نوعين عملى وهو ماتستعلم منه المجهولات بمعاونة الجوارح ويسمى بحساب التخت والتراب أولا ويسمى بالهوائى ونظرى وهو علم يبحث فيه عن الاعراض الذاتية للعدد من الحيثية الآتية وهذا قد ذكر فى المقالة السابعة والثامنة والتاسعة من كتاب الاصول لاقليدس والمصنف تكلم على الاوّل وعرفه بقوله علم يستعلم منه أى من ذلك العلم طرق استخراج المجهولات العددية التى هى الاعداد المجهولة الناتجة من المعلومات المخصوصة مثلا ٢٠ فى ٣٠ معلوم يستخرج منه حاصل ضربه امابطريق الرد الى السمى من الآحاد مع الضرب وجمع مراتب المضروبين والبسط الآتى واما بالعمل بالارقام والاوضاع المعتبرة فى باب الضرب ومثله يقال فى الجمع وغيره مما سيأتى وعلى هذا فوضوعه الاعداد المعلومة ومحموله الطرق الكلية من الجمع والتفريق وغير ذلك وغايته استعلام الطرق الجزئية العارضة للاعداد الجزئية المعلومة التى يستخرج منها الاعداد المجهولة ويحتمل أن يراد بالمجهولات العددية مجهولات لها نسبة الى العدد أى عوارض مجهولة للعدد فان حاصل الضرب ليس مجهولا من حيث ذاته وان كان مجهولا من حيث كونه حاصل ضرب وعليه فالمستخرج الخواص المجهولة عن الخواص المعلومة تأمل (قوله مخصوصة) سواء كانت معدوداتها مقادير أو لا ليشمل أعمال المساحة (قوله الحاصل فى المادة) أى المفتقر اليها فى الوجود الخارجى دون التعقل والمراد بالمادة اما جزء الجسم أو الجسم بتمامه وسيأتى مافيه (قوله عد من الرياضى) أى الباحث عما يفتقر الى المادة فى الوجود الخارجى دون التعقل مثل الاعداد والمقادير (قوله وفيه كلام) أى لعموم الاحوال المذكورة فيه على وجه يشمل المجردات وغيرها وان أريد بالمادة المحل مطلقا فالرياضى لا يبحث عما يفتقر الى المحل كذلك وأيضا العدد مركب من الوحدات وعده من أقسام الكم الموجود عندهم انما هو على فرض وجوده كما ذكره بعض المحققين اللهم الا ان يقال بالتعميم فى اعتبار الوجود الخارجى (قوله فيدخل فيه الواحد) بحث فيه بان العدد هو الكم المنفصل القابل للقسمة بالذات (قوله وقيل نصف الخ) أى هو مايكون نصف الخ وهذه خاصة من خواصه وبيانه انك اذا تصورت الاعداد المنظومة نظما طبيعيا وجدت لكل عدد ضربين من الحواشى أحدهما مايلى الوحدة والآخر مايلى الكثرة فالحاشية التى تلى الوحدة تسمى الحاشية السفلى والتى تلى الكثرة تسمى الحاشية العليا وكل منهما ينقسم الى قريبة وهى ماتكوّنت من العدد بزيادة واحد او نقصه وبعيدة وهى ماتكوّنت منه بزيادة أكثر من واحد أو نقصه فالاربعة مثلا حاشيتها القريبة العليا خمسة والبعيدة بمرتبة ستة وبمرتبتين سبعة وحاشيتها السفلى القريبة ثلاثة والبعيدة بمرتبة اثنان

﴿المقـــدّمة﴾

الحساب علم يستعلم منه استخراج المجهولات العدديه من معلومات مخصوصة وموضوعه العدد الحاصل فى المادة كما قيل ومن ثمة عد الحساب من الرياضى وفيه كلام والعدد قيل كمية تطلق على الواحد ومايتألف منه فيدخل فيه الواحد وقيل نصف مجموع حاشيتيه

وعرتبتين واحد ونصف بمجموع أى حاشيتين منها على نسبة واحدة أربعة وهو العدد المطلوب (قوله فيخرج) أى الواحد لانصراف الحاشية اذا أطلقت لمجرد الصحيح (قوله وقد يتكلف لادراجه) أى الواحد بجعل الحاشية شاملة للكسر فيقال مثلا الحاشية العليا واحد ونصف والسفلى واحد الا نصفا أى نصف ومجموعهما اثنان والواحد نصفهما (قوله امامطلق) وهو الذى لا يكون مضافا الى ما يفرض واحدا كواحد واثنين وثلاثة من غير نسبة الى مقام يعتبر أخذها منه (قوله أو مضاف الى ما) أى الى جملة تفرض واحدا أو تفرض متعددا بعده آخر مضافا الى جملة أخرى تفرض واحدا كالثلاثة من الخمسة التى تفرض أربعة من السبعة وهى ثلاثة اخماس أربعة اسباع وهو الكسر المكرر المضاف ويكتب هكذا ٣/٥ ٤ وسيأتى معرفة بسطه ومخرجه وتسمية هذا القسم كسرا لا ينافى جعله أحد قسمى العدد ودخوله فى موضوع الفن فان وصف الكسرية انما عرض له من اضافته الى غيره واما فى ذاته فهو كمية تطلق على الواحد وما يتألف منه نسب الى غيره أولا (قوله ان كان له أحد الكسور) هذا المعنى فى غير باب الجذور (قوله التسعة) هى النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر (قوله أو جذر) أى فى باب الجذور فكل من المنطق والاصم يطلق على معنيين باعتبار البابين المذكورين وبينهما عموم وخصوص وجهى فالثمانية منطق فى الباب الاول ومائة واحدى وعشرون منطق فى الباب الثانى والتسعة منطق فيهما (قوله فتام) أى كالستة فان نصفها وثلثها وسدسها التى هى مجموع كسورها مساوية لها (قوله فزائد) أى كاثنى عشر فان مجموع كسوره النصف والثلث والربع والسدس زائد عنه (قوله أو ناقص) أى كالثمانية فان مجموع كسورها نصف وربع وثمن ناقصة عنها (قوله ومراتب العدد الخ) فمن واحد الى تسعة آحاد ومن عشرة الى تسعين عشرات ومن مائة الى تسعمائة مئات ومجموع المراتب الثلاثة دور اول اصلى وما عداها مما لا يتناهى فروع كل ثلاثة منها دور واساميها اسامى أصولها مقيدة بالفاظ الالوف واذا اسقطت منها رجعت الى الاصول فهى مبنية عليها وراجعة اليها (تنبيه) اذا فرض عدد من المنازل الفرعية كألف ألف مثلا وجهل عين منزلته فاضرب لفظ الالوف ان اتحد أو تعدد فى ثلاثة أبدا وزد على الخارج اس أول مذكور يكن الجواب واس الآحاد واحد والعشرات اثنان والمئات ثلاثة ففى المثال المفروض ضربنا اثنين فى ثلاثة خرج ستة زدنا عليها واحدا فكان الجواب فى المنزلة السابعة وان قيل عشرة آلاف ألف ضربنا اثنين فى ثلاثة وزدنا عليها اثنين فكان الجواب فى المنزلة الثامنة وهكذا وان فرضت منزلة كالعاشرة وجهلت نوع ما فيها فاقسم سميها وهو العشرة فى المثال المفروض على ثلاثة يخرج ثلاثة خذ بعدتها من لفظ الالوف والباقى واحد هو اس النوع المضاف الى ألفاظ الالوف فيقال فى المثال المفروض ألف ألف ألف وان كانت التاسعة قسمنا منها ستة وبقى ثلاثة هى اس النوع المضاف وهو المئات فقل مائة ألف ألف وان كانت الحادية عشرة قسمناها على ثلاثة وبقى اثنان هى اس العشرات فقل عشرة آلاف ألف ألف وان كانت الثانية عشرة قسمناها ما عدا ثلاثة هى اس النوع المضاف وهو المئات وبالجملة فلا بد فى القسمة من باق للاس وخارج للالوف وهذا اصطلاح المتقدمين وأما المتأخرون فاعتبروا اثنى عشر فصلا كل فصل ثلاث مراتب وسموا كل واحد من تلك الفصول باسم مختصر فالاول فصل الآحاد وفيه مراتب ثلاثة آحاد وعشرات ومئات والثانى فصل الالوف وفيه كذلك والثالث فصل الملبون والرابع فصل البليون والترليون وكترليون وسنكليون وسيسليون وسيتليون وبتليون ونوفليون ودبشليون وليس المراد

فيخرج وقد يتكلف لادراجه بشمول الحاشية الكسر والحق انه ليس بعدد وان تألفت منه الاعداد كما ان الجوهر الفرد عند مثبتيه ليس بجسم وان تألفت منه الاجسام وهو امامطلق فصحيح أو مضاف الى ما يفرض واحدا فكسر وذلك الواحد مخرجه والمطلق ان كان له أحد الكسور التسعة أو جذر فمنطق والا فاصم والمنطق ان ساوى اجزاءه فتام أو نقص فزائد او زاد فناقص ومراتب العدد أصولها ثلاثة آحاد وعشرات ومئات وفروعها ما عداها مما لا يتناهى و ينعطف الى الاصول وقد وضع لها حكماء الهند الارقام التسعة المشهورة ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

الحصر وانما اعتبر واهذا العدد ليرتاضوا بالعمل فيه واذا أردت قراءتها أو قراءة شئ منها فقسمها من اليمين الى اليسار فصولا لا مبتدئا بثلاثيات الاعظم حين القراءة من كل فصل مثنيا بآحاده مثلثا بعشراته والصفر عندهم على صورة النقطة وعندنا على صورة الخمسة والخمسة عندنا على صورة خمستين متلاقيتين بحدبيهما هكذا ٥ والله أعلم (قوله الباب الاول) اشتمل على تعريف سبعة أشياء اجمالا وسيفصلها بعد ويأتى مثلها فى الكسور (قوله على آخر) أى مغاير له حقيقة بأن يكون أحدهما أكثر من الآخر أو اعتبارا بأن يكونا متساويين ليدخل التضعيف فانه جمع فى الحقيقة كما سيأتى وافراده هنا النكتة تخصه ستأتى الاشارة اليها (قوله ونقصه منه) أى اسقاطه منه تفريق وهو المعبر عنه بالطرح وهذا يستدعى أن يكون أقل منه والمساواة لا يتصور معها النقص بهذا المعنى نعم يمكن أن يكون معها بمعنى آخر يجعله فى مقابلته وسيأتى لهم اجراء العمل فيها (قوله وتكريره) أى ذكره ثانيا بعد ذكره أولا (قوله مرارا الخ) أى تكريره بمعنى ذكره مرارا بالعدة المذكورة ضرب لا ذكره ثانيا بعد ذكره أولا فلا يرد ان ضرب الاربعة فى ثلاثة مثلا ليس تكرير اللاربعة ثلاث مرات بعد المرة الاولى والا كان الحاصل ستة عشر فلا يصدق على شئ من صور الضرب وحينئذ فالتكرار مستعمل فى حقيقته ومجازه أو من قبيل عموم المجاز نعم لا يشمل التعريف ضرب غير الواحد فيه ولا ضربه فى نفسه ولعله لم يلتفت اليه اتكالا على ما سيأتى ولانه لا يستخرج منه مجهول لعدم تأثيره وقوله بعدة الخ بيان لما قبله ولو اقتصر عليه لكان أولى (قوله وبمتساويات الخ) أى تجزئته الى أجزاء متساوية بعدة آحاد الآخر قسمة فالتجزئة كالجنس خرج عنها قسمة غير الواحد عليه وقسمته على نفسه والجواب عنه ما مر وقوله الى أجزاء مراده بالجمع ما فوق الواحد ليشمل القسمة على اثنين ودخل قسمة أحد المتساويين على الآخر وقسمة الاقل على الاكثر التى هى النسبة كأربعة على خمسة (قوله وتحصيل ما تألف الخ) فى بعض النسخ هكذا وتحصيل ما تألف من تربيعه آخر تجذير ومعناه ان التجذير هو تحصيل عدد تألف من تربيعه أى ضربه فى نفسه عدد آخر كتحصيل ستة من ستة وثلاثين تألفت من ضرب الستة فى نفسها وحاصله ان التجذير هو استخراج جذر العدد وفى بعضها حذف لفظة آخر الواقع فاعلا لتألف وهى التى بأيدينا وحينئذ فلا بد من تقدير مضاف أى تحصيل جذر ما تألف الخ وهو لا يخلو عن تعسف فتدبر (قوله ترسم العددين الخ) أى ان لم تتكثر المراتب بأن يكون المجموع ما ذكر سواء كان من مرتبة واحدة أو لا كتسعة وتسعين أو عشرة وعشرة أو مائة ومائة أو خمسة عشر مع خمسة عشر أو خمسة وعشرين مع خمسة وعشرين أو مائة مع خمسة وعشرين فترسم العددين متحاذيين بحيث يكون الآحاد أو ما فى مرتبتها من الاصفار تحت الآحاد أو ما فى مرتبتها والعشرات تحت العشرات والمئات تحت المئات وهكذا فاذا أردنا جمع مائة وخمسة وعشرين الى ألف ومائة وخمسة وعشرين وضعنا الخمسة من الاول تحت الخمسة من الثانى والاثنين تحت الاثنين والواحد تحت الواحد وبقى من العدد الثانى واحد بألف لا شئ تحته استحسنوا وضع صفر بحذائه تزيينا للرسم وان كان لا يفيد شيأ والاصفار ان انفردت فى خط رأسى من مرتبة ترسم فى حاصل الجمع صفرا واحدا والا رسم غيرها ففى جمع ألف الى ألف ترسم فى حاصل الجمع تحت مرتبة الآحاد صفرا واحدا وكذلك فيما بعده ثم تضم واحدا الى واحد وترسمها تحت مرتبة الالوف (قوله بزيادة كل مرتبة الخ) فتزيد ما فى مرتبة الآحاد التحتانية على ما فى التى فوقها وتزيد ما فى مرتبة العشرات على ما فى محاذيتها وهى التى فوقها وهكذا والمتحصل مما فى مرتبتين

﴿الباب الاول فى حساب الصحاح﴾

زيادة عدد على آخر جمع ونقصه منه تفريق وتكريره مرة تضعيف ومرارا بعدة آحاد الآخر ضرب وتجزئته بمتساويين تنصيف وبمتساويات بعدة آحاد الآخر قسمة وتحصيل ما تألف من تربيعه تجذير ولنورد هذه الاعمال فى فصول

﴿الفصل الاول﴾

فى الجمع ترسم العددين متحاذيين وتبدأ من اليمين بزيادة كل مرتبة على محاذيتها

فان حصل أقل من العشرة رسم تحتها أو أزيد فالزائد أو عشرة فصفرا ساقطا فى هاتين الصورتين للعشرة واحد التزيده على مافى المرتبة التالية أو ترسمه بجنب سابقه ان خلت وكل مرتبة لا يحاذيها عدد فانقلها بعينها الى سطر الجمع وهذه صورته

٤٠٥٣٧٧
٠٠٧٦٤٣
———
٤١٣٠٢٠

فان تكثرت سطور الاعداد فارسمها متحاذية المراتب وابدأ من اليمين ساقطا لكل عشرة واحدا كما عرفت وهذه صورته

٠٠١٩٢ ‏ ٣ ٣
٠٤٥٣٦ ‏ ميزان
٧٥٤٢٣
——— ٢
٨٠١٢١

واعلم ان التضعيف فى الحقيقة جمع المثلين الا انك لا تحتاج الى رسم المثل بل تجمع كل مرتبة الى مثلها كأنه أى المثل بحذائها وهذه صورته

٣٢٠٥٧٣ ‏ ٤ ٤
——— ‏ ———
٦٤١١٤٦ ‏ ميزان

ولك الابتداء فى هذه الاعمال من اليسار الا انك تحتاج الى المحو والاثبات ورسم الجداول وهو تطويل بلا طائل وهذه صورته

كله من اليسار

جمع العددين	جمع الاعداد	صورة التضعيف
٥٤٥٢٣	٠٣٧٣٢	٢٥٠٦٧
٢٧٩٤٧	٥٤١٧٩	٤٠٠٢٤
٧١٤٧٠	٠٠١٠٥	٠ ١٣
٨ ٨٣	٥٧٩٠٦	
	٨٠١	
٨٢٤٨٠	٥٨٠١٦	٥٠١٣٤

واعلم ان ميزان العدد ما يبقى منه بعد اسقاطه تسعة تسعة وامتحان الجمع والتضعيف بجمع ميزان المجموع وتضعيف ميزان المضعف وأخذ ميزان المجتمع فان خالف ميزان الحاصل

مطلقا تارة يكون أقل من عشرة وتارة يكون عشرة وتارة يكون أزيد منها ولا تبلغ زيادته تسعة عشر الا فى مرتبة العشرات ومابعدها فقد تبلغها فقط لان الموضوع جمع العددين ومعلوم ان المرتبة الواحدة لا تزيد عن تسعة ومحاذيتها كذلك (قوله فان حصل أقل من العشرة) كما فى مائة وأربعة وعشرين الى مائة وأربعة وثمانين زدنا أربعة على أربعة حصل أقل من العشرة رسمناه تحت الفاصلة فى مرتبة الآحاد (قوله أو أزيد) فالزائد كما فى تسعة وعشرين مع خمسة وثلاثين مثلا زدنا خمسة على تسعة حصل أربعة عشر رسمنا الزائد على عشرة فى مرتبته تحت الفاصلة وحفظنا للعشرة واحدا أضفناه الى مرتبة العشرات التى كل واحد منها بعشرة مما على يمينها اجتمع معنا ستة رسمناها فى مرتبة العشرات تحت الفاصلة وهكذا (قوله أو ترسمه بجنب سابقه الخ) كما فى مائة وخمسة الى مثلها زدنا ما فى مرتبة الآحاد الى محاذيتها حصل عشرة رسمنا صفرا تحت الفاصلة وحفظنا للعشرة واحدا رسمناه على يسار الصفر فى مرتبة العشرات لعدم ما يضاف اليه والغرض من الصفر حفظ المرتبة وهى فى هذه الحالة محفوظة بالواحد المذكور (قوله وكل مرتبة لا يحاذيها الخ) سواء أضيف لها مما قبلها شىء كما فى مائة وأربعة وتسعين الى أربعة وتسعين أو لم يضف كما فى مائة وأربعة وثلاثين الى أربعة وأربعين (قوله فان تكثرت الخ) مقابل لما تقدم والضابط فيه ان ما اجتمع من مرتبة الآحاد ان كان رقما واحدا أى صورة من الارقام التسعة الهندية يرسم تحت الفاصلة وان كان رقما وصفرا رسم الصفر وحفظ الباقى بصورته لا بمعناه للاضافة وان كان رقما وصفرين كما لو كان المتحصل مائة أو مائتين رسم صفر واحد وحفظ الباقى بصورته وهو عشرة لا بمعناه وهو مائة وان كان رقمين أو أكثر يرسم أولهما ويحفظ الباقى بصورته فلو تحصل من مرتبة الآحاد مائة وخمسة وعشرون رسمنا خمسة وحفظنا اثنى عشر للاضافة (قوله ميزان) سيأتى ان ميزان العدد ما يبقى منه بعد اسقاطه تسعة تسعة ففى هذا المثال لو أسقطنا ما فى الخط الافقى وهو السطر الاول بعد ان زدنا الاثنين على الستة على الواحد وما فى الخط الثانى بعد ان زدنا ستة على ثلاثة حصل تسعة اسقطناها ثم خمسة على أربعة كذلك وما فى السطر الثالث بعد ان زدنا ثلاثة على اثنين على أربعة ثم خمسة على سبعة يبقى ثلاثة ثم تزن حاصل الجمع كذلك بزيادة واحد على اثنين على واحد على ثمانية فاذا أسقطنا من الحاصل تسعة بقى ثلاثة (قوله وهذه صورته) المرسوم فوق الفاصلة ثلثمائة وعشرون ألفا وخمسمائة وثلاثة وسبعون وتحتها ستمائة وواحد وأربعون ألفا ومائة وستة وأربعون من الآحاد زدنا ثلاثة على ثلاثة حصل ستة رسمناها تحت الفاصلة وسبعة على سبعة رسمنا الزائد على يسارها وحفظنا واحدا أضفناه الى ضعف ما يليها حصل أحد عشر رسمنا الزائد كذلك وحفظنا واحدا رسمناه بنفسه لعدم ما يضاف اليه ثم زدنا اثنين على اثنين ورسمناه تحت الفاصلة وثلاثة على ثلاثة كذلك والميزان كما تقدم الا ان الباقى من الفوقانى بعد الاسقاط وهو الاثنان يضعف باربعة فيوافق ميزان التحتانى من غير تضعيف (قوله والمحو الخ) أى محو العدد الحاصل أولا بسبب ما أضيف له مما على يمينه والاثبات أى اثبات عدد آخر وهو مجموع المضاف والمضاف اليه يثبت تحته بينه وبينه فاصلة اشارة الى لغو الاول وهذا ان حصل من العمل ما يقتضى ذلك والا فقد لا يحتاج اليهما (قوله ورسم الجداول) أى بحيث تكون عدة سطورها الطولية بعدة مراتب العدد الذى يجرى فيه العمل (قوله تطويل الخ) قد يقال ان المحو والاثبات فى التضعيف لعدم دخول عمل بين حفظ الواحد وزيادته ورسم الجداول لدفع اللبس (قوله بعد اسقاطه تسعة تسعة) بان تؤخذ

الصور المرسومة فى أول سطر أفقى بدون معناها او يضاف بعضها الى بعض فاذا بلغ تسعة أسقطناها وهكذا حتى يتم السطر الاول فان لم يبق شئ فلا ميزان وان بقى يحفظ ثم الصور المرسومة فى السطر الثانى كذلك والباقى يحفظ وهكذا ثم تجمع الميزانين أو الموازين المحفوظة وتزنها ثانيا أى تسقطها تسعة تسعة ان اجتمع منها ما يحتمل ذلك والا فهى الميزان ثم تزن حاصل الجمع فان خالف ميزانه ميزان ما تقدم فالعمل خطأ أولك أن تزن أول سطر وما بقى منه تضيفه الى السطر الثانى وهكذا حتى تفرغ الاسطر والباقى بعد ذلك هو الميزان وان كانت عبارة المصنف لا تعطى هذا المعنى (قوله فالعمل خطأ) لم يقل والا فصحيح لان التوافق لازم أعم للصحة لا يلزم من ثبوته ثبوتها بل يلزم من نفيه وهو المخالفة نفيها وهو الخطأ فلذلك قال فان خالف فالعمل خطأ فهذا الميزان انما يفيد الظن بصحة العمل فى الجملة

﴿الفصل الثانى فى التنصيف﴾

(قوله تبدأ من اليسار) أى لتكون فى غنية عن المحو والاثبات لان الخمسة المحفوظة للكسر كما سيأتى تضاف الى نصف ما فى المرتبة التى قبل مرتبتها ان كان لها نصف صحيح بان كانت غير الواحد والصفر والا رسمت تحتهما وأخذ لكسر الواحد خمسة ان لم يكن آخر المراتب من جهة اليمين (قوله وتضع نصف كل الخ) اعلم ان آخر المراتب من جهة اليسار اما ان يكون واحدا أو زوجا أو فردا كثلاثة أو خمسة فان كان واحدا حفظت لكسره خمسة ولا يوضع تحته شئ وان كان زوجا وضعت نصفه ولا يحفظ له شئ وان كان فردا حفظت لكسره خمسة ووضعت لنصفه الصحيح صورته والمحفوظ فى الصورتين تارة يضاف لنصف ما فى المرتبة التى قبلها ان لم تكن أول المراتب وكانت فردا أو زوجا والا فيوضع تحتها (قوله ان كان فردا) أى ومعلوم انه غير الواحد كما هو واضح من قوله والصحيح من نصفه ان كان فردا وأما ان كان واحدا فقد علمت حكمه (قوله حافظا للكسر خمسة) لان كل مرتبة من جهة اليسار واحدها بعشرة من جهة اليمين فلذلك حفظنا النصف الواحد خمسة وهناك طريقة أخرى تبدأ من اليسار فان كان واحدا كمائة وثلاثة وأربعين مثلا فاجمعه الى صورة الاربعين بمعناه وهو عشرة يحصل أربعة عشر نصفها سبعة ترسم تحت الاربعة و يرسم واحد تحت الثلاثة والنصف يرسم خارجا عن المراتب وان كان زوجا فالامر واضح وان كان فردا كخمسمائة وخمسة وخمسين مثلا رسمت تحت الخمسة نصف أربعة منها وبقى منها واحد ينضم الى خمسة العشرات بمعناه فيصير خمسة عشر ينصف منها أربعة عشر ويبقى واحد يضم الى مرتبة الآحاد و ينصف منه أربعة عشر ويبقى واحد من مرتبة الآحاد يرسم نصفه كما سيأتى (قوله وان كان واحدا أو صفرا الخ) أى فى صورة ما اذا كانت المرتبة اليسارية فردا أو واحدا كما قدمنا وأما اذا كانت زوجا وما يليها مما قبلها واحدا أو صفرا فضع تحتهما صفرا لحفظ المرتبة وانقل نصف الواحد بخمسة الى ما قبله ان كان (قوله وللك الابتداء الخ) فان كان أول المراتب واحدا رسمت نصفه خارج المراتب على عينه وحفظت منزلته بصفر وان كان صفرا نقلته تحته تحت الفاصلة ونظرت فيما يليه من مرتبة العشرات فان كان صفرا فانقله بذاته وان كان واحدا اتخذ لنصفه خمسة وارسمها تحت مرتبة الآحاد والغ الصفر المرسوم فيها وحكم الزوج والفرد ظاهر مما تقدم (قوله والامتحان بتضعيف الخ) أى فتزن المنصف أولا ثم تزن النصف وتضعف ميزانه وتأخذ ميزان المضعف ان احتاج للوزن فان خالف ميزان المنصف فالعمل خطأ وانظر هل مثله

فالعمل خطأ

(الفصل الثانى فى التنصيف)

تبدأ من اليسار وتضع نصف كل تحته ان كان زوجا والصحيح من نصفه ان كان فردا حافظا للكسر خمسة لتزيدها على نصف ما فى المرتبة السابقة ان كان فيها عدد غير الواحد وان كان واحدا أو صفرا وضعت الخمسة تحته فان انتهت المراتب ومعك كسر فضع له صورة النصف هكذا ١ ٨٧٣٥٣١٣
٢ ٤٣٦٧٦٥٦

ولك الابتداء من اليمين راسما للجدول على هذه الصورة والامتحان بتضعيف ميزان النصف وأخذ المجتمع فان خالف المنصف فالعمل خطأ

تنصيف ميزان المنصف ومقابلته بميزان النصف وفي بعض الهوامش وجه التخصيص بالتسعة ان طرحها من العقود كطرحها من الاعداد بخلاف غيرها فانه يطرح من نفس الموزون لا من العقود اهـ ولعل مراده ان طرحها من صور الاعداد كطرحها من معانيها بخلاف غيرها وعليك بالامتحان والله أعلم

﴿الفصل الثالث في التفريق﴾

وهو المسمى بالطرح وهو اسقاط عدد من آخر من نوع واحد ويسمى حاصل الاسقاط باقيا وناتجا وفرقا وهو يستدعي ان يكون مجموع المنقوص أقل من مجموع المنقوص منه وأما المرتبة مع محاذيتها فلا يشترط فيها ذلك نعم لا بد منه أو من المساواة في المرتبة الاخيرة (قوله كامر) أي بان تكون الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات كما سبق في الجمع (قوله وتنقص كل صورة الخ) اعلم ان المنقوص الجزئي اذا لم يكن صفرا فاحوال المنقوص منه أربعة اما ان يكون صفرا أو عددا أقل منه وفي هاتين الحالتين لا بد من الاستعارة من عشراته أو مئاته كما سيقول واما أن يكون مساويا له أو أكثر منه وفي هاتين لا استعارة وأما اذا كان المنقوص صفرا فالمنقوص منه اما عدد أو صفر وفي الحالتين ينقل المنقوص منه تحت الفاصلة بنفسه بخلاف الاحوال الاول ففي المساواة تضع صفرا وفي غيرها تضع الباقي فتأمل (قوله وتضع الباقي تحت الخط) هذا فيما اذا كان المنقوص أقل من المنقوص منه (قوله فان لم يبق شئ) هذه صورة المساواة (قوله فان تعذر النقصان الخ) هذه صورة ما اذا كان المنقوص منه أقل من المنقوص وبقي صورة ما اذا كان صفرا ويمكن ادخالها في هذه بان يراد بالمحاذية ما يشمل الصفر فتأمل (قوله من عشراته) أي عشرات ما تعذر النقصان منه فان كان من مرتبة الآحاد فعشراته ما على يساره من غير فصل وان كان من مرتبة العشرات فعشراته ما على يساره أيضا وهو مائته بالنسبة للاولى وهكذا الان كل واحد مما على اليمين بعشرة مما على يساره (قوله فضع فيها) أي في عشراته تسعة يبقى معك واحد بعشرة بالنسبة لما تعذر النقصان منه فاعمل به ما عرفت بان تطرح منه وتضم باقيه لما تعذر النقصان منه وترسم المجموع تحت الفاصلة أو تضمه أولا لما تعذر النقصان منه ثم تطرح من المجموع وهو المتعارف وعليه العمل وان كانت عبارة المصنف ظاهرة في الاول وقوله وتم العمل أي في باقي المراتب (قوله ولك الابتداء من اليسار الخ) فتنقص كل صورة من محاذيتها وتضع الباقي تحت الخط فان لم يبق شئ فصفرا كما في البداءة من اليمين لكن اذا تعذر النقصان ههنا أخذت الواحد من باقي عشراته وهو ما تحت الفاصلة فان خلا فمن باقي مئاته وتمحو المأخوذ منه وتثبت عددا أقل منه بواحد (قوله والامتحان الخ) أي فتزن المنقوص منه أولا بان تسقطه تسعة تسعة وتحفظ الباقي وهو الميزان ثم تزن المنقوص كذلك وتطرح ميزانه من ميزان المنقوص منه وتحفظ الباقي ثم تزن باقي الطرح فان خالف ميزانه ميزان باقي الميزانين فالعمل خطا

﴿الفصل الرابع في الضرب﴾

(قوله تحصيل الخ) أي ذو تحصيل وهذه خاصة من خواص الضرب مطلقا سواء كان في الصحيح أو في المكسور وهي متضمنة لاربعة أعداد الواحد الهوائي والمضروبان وحاصل الضرب نسبة أولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها مثلا ثلاثة في أربعة باثني عشر نسبة الواحد الى الثلاثة كنسبة الاربعة الى الاثني عشر كما ان نسبته الى الاربعة كنسبة الثلاثة الى الاثني عشر

(الفصل الثالث في التفريق)

تضعهما كامر وتبدأ من اليمين وتنقص كل صورة من محاذيتها وتضع الباقي تحت الخط العرضي فان لم يبق شئ فصفرا فان تعذر النقصان منه أخذت واحدا من عشراته ونقصت منه ورسمت الباقي فان خلت عشراته أخذت من مئاته وهو عشرة بالنسبة الى عشراته فضع فيها منه تسعة واعمل بالواحد ما عرفت وتم العمل هكذا ولك الابتداء من اليسار هكذا والامتحان بنقصان ميزان المنقوص من ميزان المنقوص منه ان أمكن والا زيد عليه تسعة ونقص فالباقي ان خالف ميزان الباقي فالعمل خطأ

﴿الفصل الرابع في الضرب﴾

وهو تحصيل عدد نسبة أحد المضروبين اليه كنسبة الواحد الى المضروب الآخر

وكذلك

وكذلك فى الكسور لو ضرب نصفا فى ثلث لحصل سدس نسبة الواحد الى النصف كنسبة الثلث الى السدس كما ان نسبته الى الثلث كنسبة النصف الى السدس وعن بعضهم انه ليس من الضرب فى شئ أى ليس الغرض من ضرب الكسور تحصيل عدد الخ بل تأليف النسبتين أى تضعيف قدر أحدهما بقدر الآخر مثلا تضعيف قدر النسبة النصفية وهو الاثنان بقدر النسبة الثلثية وهى الثلاثة أى جعل نسبة الواحد الى جملة اثنين فرضا واحدا من جملة ثلاثة فرضت واحدا وهو السدس فكأنه قيل نصف ثلث وتوضيحه ان الكسر عدد مأخوذ فيه النسبة الى مخرجه فالنصف واحد مضاف الى اثنين فرضا واحدا كما تقدم والثلث واحد مضاف الى ثلاثة فرضت واحدا فلو قيل اضرب نصفا فى ثلث فمعناه حصل نصف الثلث أى اجعل النصف المنسوب الى اثنين نصفا للثلث المنسوب الى ثلاثة بان تنسبه اليه وهذا يستدعى نسبة الاثنين الى الثلاثة بان تضعف بقدرها فيكون الخارج ستة ونصف ثانيها سدس (قوله ومن ههنا يعلم) أى من تلك الخاصة المذكورة يعلم انه لا تأثير للواحد فى الضرب لانه لو أثر لا انتفت تلك الخاصة وانتفاؤها يوجب انتفاء الضرب لانها لازمة لحقيقته فضرب الواحد لا تأثير له وهذا على انه داخل فى حقيقة الضرب وأما اذا قلنا انه خارج عنه كما قال بعضهم فمعنى المصنف ومن ههنا أى من التعريف المذكور يعلم انه لا تأثير للواحد فى الضرب أى لا دخل له فيه ولا يحتاج الى بيان حاصل ضربه فى عدد اذ هو العدد بعينه دائما والمتبادر من قوله تحصيل عدد الخ المغايرة الذاتية بين حاصل الضرب واحد المضروبين وفى ضرب الواحد ليس كذلك اذ الضرب هو التكرير كما تقدم (قوله وهو ثلاثة) أى ثلاثة أنواع وأما أصنافه فستة لان النوع الاول منه وهو ضرب المفرد فى المفرد أصنافه ثلاثة والنوع الثانى صنفان (قوله مفرد) مراده به ما كان من مرتبة واحدة سواء كان معه صفر اولا وبعبارة ما كان رقما واحدا كعشرة أو عشرين أو مائة أو ألف أو خمسة آلاف (قوله فهذا الشكل الخ) وهو خمس وأربعون صورة حاصلة من ضرب ادوار الارقام التسعة فى نصفها بزيادة واحد تأمل (قوله وأما الاخيران) أى الصنفان الاخيران وهما ضرب الآحاد فى غيرها وغيرها فى غيرها من المفرد (قوله الى سميها) أى سمى غير الآحاد من الآحاد وهو عدد عقودها وقوله واضرب الآحاد أى الشاملة لعدد العقود وقوله وابسط المجتمع أى وهو الحاصل من الضرب من جنس متلو المرتبة الاخيرة أى ما قبلها والحاصل ان الاعمال فى هذين الصنفين أربعة الرد الى السمى وضرب الآحاد فى الآحاد وجمع المراتب والبسط من جنس متلو المرتبة الاخيرة ففى تسعة فى ثلاثين مثلا ترد الثلاثين لثلاثة وتضربها فى تسعة وتجمع مرتبة المضروب وهى واحد الى المضروب فيه وهى اثنان وتبسط الحاصل وهو سبعة وعشرون من جنس العشرات لانها متلو المرتبة الاخيرة فيما جمعته وفى ثلاثين فى أربعين ترد كلا منهما الى سميه وهو ثلاثة وأربعة وتضربهما وتجمع المراتب وتبسط حاصل الضرب وهو اثنا عشر من المئات لانها متلو المرتبة الاخيرة اذ المراتب كما قال أربعة (قوله تبسط اثنى عشر الخ) طوى أعمالا ثلاثة الرد الى السمى وضرب الآحاد وجمع المراتب وهى ظاهرة (قوله وأما الثانى والثالث) وهما ضرب المفرد فى المركب والمركب فى المركب فاذا حلا الى مفرداتهما رجع الى النوع الاول وهو ضرب المفرد فى المفرد فيعمل بهما ما عمل فيه مثلا خمسة عشر فى خمسة عشر تحل الاول الى خمسة وعشرة والثانى كذلك ثم تضرب كل مفرد من المضروب فى كل

ومن ههنا يعلم ان الواحد لا تأثير له فى الضرب وهو ثلاثة مفرد فى مفرد أو فى مركب أو مركب فى مركب فالاول اما آحاد فى آحاد أو فى غيرها أو غيرها فى غيرها اما الاول فهذا الشكل متكفل به

	٢							
٢	٤	٣						
٣	٦	٩	٤					
٤	٨	١٢	١٦	٥				
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٦			
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٧		
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٠	٤٢	٤٩	٨	
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٠٦	٦٤	٩
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٠	٠٤	٦٣	٧٢	٨١

وأما الاخيران فرد فيهما غير الآحاد الى سميها منها واضرب الآحاد واحفظ الحاصل ثم اجمع مراتب المضروبين وابسط المجتمع من جنس متلو المرتبة الاخيرة ففى ضرب الثلاثين فى الاربعين تبسط الاثنى عشر مئات اذ المراتب أربع والثالثة مرتبة المئات وفى ضرب أربعين فى خمسمائة تبسط العشرين ألوفا اذ المراتب خمس وأما الثانى والثالث فاذا حل المركب الى مفرداته رجع الى الاول فاضرب المفردات بعضها فى بعض واجمع الحواصل

مفرد من المضروب فيه وتجمع الحواصل وهى أربع ففى المثال المذكور تضرب خمسة فى خمسة بخمسة وعشرين تحفظها ثم تضرب الخمسة فى عشرة بقاعدة ضرب المفرد فى المفرد يحصل خمسون ثم تضرب العشرة فى خمسة ثم فى عشرة كذلك وتجمع الحواصل وهى مائتان وخمسة وعشرون يحصل المطلوب (قوله وللضرب قواعد الخ) لما ذكر الطريقة العامة للاصناف الستة شرع يذكر طرقا خاصة مع نوع سهولة (قوله قاعدة فيما بين الخمسة والعشرة) وهى متضمنة لثلاثة أعمال بسط أحد المضروبين عشرات وضربه فى فضل العشرة أى زيادتها على المضروب الآخر ونقص الحاصل من المبسوط ففى ثمانية فى تسعة بسطناها تسعين وضربناها فى اثنين وهى فضل العشرة على الثمانية ونقصنا الثمانية عشر من التسعين حصل المطلوب ووجهه ان حاصل ضرب أحد المضروبين كالتسعة فى عشرة بواسطة البسط المذكور زائد على المطلوب بمقدار مضروبه فى فضل العشرة على الآخر فاذا نقص هذا من ذلك بقى المطلوب وتخصيصها بما ذكر لانه لا يوجد فضل للعشرة على الآخر اذا كان عشرة أو ما فوقها ولان مضروب أحد المضروبين فى فضل الآخر عين المطلوب فيما اذا كان خمسة وهذا القدر كاف فى التخصيص تأمل (قوله قاعدة) هى متضمنة لاربعة أعمال جمع المضروبين وبسط ما فوق العشرة عشرات وضرب فضل العشرة على أحدهما فى فضلها على الآخر وزيادة الحاصل على المبسوط ففى ثمانية فى سبعة تجمع المضروبين وتبسط الخمسة عشرات وتضرب فضل العشرة عليهما اثنين فى ثلاثة وتزيد الستة على الخمسين يحصل المطلوب وبرهانه ان ضرب السبعة فى الثمانية مثلا هو ضرب أجزائها وهو الخمسة والاثنان فى جميع أجزاء الثمانية وهو خمسة وثلاثة لما تقرر ان ضرب كل عدد فى آخر مساو لضربه فى أقسامه وضرب ا فى ب هو ضرب ب فى ا فههنا أربع ضربات فاذا بسط ما فوق العشرة وهو فضل العددين المذكورين على الخمسة عشرات فقد حصل من ذلك ضربهما فى الخمسة وضرب أحدهما فى الآخر وفى تمامه الى العشرة فاذا زيد ضرب تمام هذا البعض فى تمام الآخر وهما فضلا العشرة تمت الخمسة فى الخمسة وتمت الاربع ضربات وتخصيصها بما ذكر واضح منها (قوله وتبسط ما فوق العشرة عشرات وبه حصل ضرب كل من الثلاثة والاثنين فى الخمسة وضربهما فيهما وفى الثلاثة ثم ضرب الخمسة كلها فى الاثنين وذلك خمسون (قوله قاعدة فى ضرب الآحاد) وهى أيضا متضمنة لاعمال أربعة الجمع والبسط والضرب والنقص ففى المثال جمعنا ثمانية الى أربعة عشر وبسطنا الزائد على عشرة وهو اثنا عشر عشرات وضربنا الثمانية فى الاربعة ونقصنا الحاصل من المبسوط حصل المطلوب وذلك لانه لما كان أحد المضروبين مركبا فبالطريق العام المذكور كان ههنا ضربان ضرب المفرد فى العشرة وفى الآحاد التى معها فاذا جمع المضروبان وبسط الزائد على العشرة أعنى مجموع المفرد والآحاد التى مع المركب عشرات فقد حصل من ذلك ضرب المفرد فى العشرة وضرب الآحاد التى مع المركب فى المركب وفيما بين المفرد والعشرة فاذا نقص هذا بقى المطلوب وتخصيصها بما ذكر واضح منها (قوله قاعدة فى ضرب ما بين العشرة والعشرين) وهى متضمنة لاعمال أربعة أيضا وباجرائها يحصل المطلوب لان المضروبين فيها لكونهما مركبين مشتملان على أربعة ضروب فاذا زيد آحاد أحدهما على مجموع الآخر وبسط المجتمع عشرات يحصل الضروب الثلاثة منها واذا ضرب الآحاد فى الآحاد تمت الاربعة (قوله بما ذكر) لكون بسط المجتمع عشرات ومضروب الآحاد فى الآحاد معتبر فيها (قوله قاعدة

وللضرب قواعد لطيفة تعين على استخراج مطالب شريفة (قاعدة) فيما بين الخمسة والعشرة تبسط أحد المضروبين عشرات وتنقص من الحاصل مضروبه فى فضل العشرة على المضروب الآخر مثالها ثمانية فى تسعة نقصنا من الحاصل التسعين مضروب التسعة فى الاثنين بقى اثنان وسبعون ﴿قاعدة﴾ تجمع المضروبين وتبسط ما فوق العشرة عشرات وتزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة على أحدهما فى فضلها على الآخر كثمانية فى سبعة زدنا على الخمسين مضروب الاثنين فى الثلاثة ﴿قاعدة﴾ فى ضرب الآحاد فيما بين العشرة والعشرين تجمع المضروبين وتبسط الزائد على العشرة عشرات ثم تنقص من الحاصل مضروب ما بين المفرد والعشرة فى الآحاد التى مع المركب مثالها ثمانية فى أربعة عشر نقصنا من المائة والعشرين مضروب الاثنين فى أربعة (قاعدة) فى ضرب ما بين العشرة والعشرين بعضها فى بعض تزيد آحاد أحدهما على مجموع الآخر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف اليه مضروب الآحاد فى الآحاد ومثالها اثنا عشر فى ثلاثة عشر زدنا على المائة والخمسين ستة ﴿قاعدة﴾

كل عدد يضرب فى خمسة أو خمسين أو خمسمائة فابسط نصفه عشرات أو مئات أو ألوفا ١١ وخذ للكسر نصف ما أخذت للصحيح مثالها ستة عشر فى خمسة الجواب ثمانون أو سبعة عشر فى خمسين فالجواب ثمانمائة وخمسون أو تسعة عشر فى خمسمائة فالجواب تسعة آلاف وخمسمائة ﴿قاعدة﴾ فى ضرب مابين العشرة والعشرين فيما بين العشرة والمائة من المركبات تضرب آحاد أقلهما فى عدة تكرار العشرة وتزيد الحاصل على أكثرهما وتبسط المجتمع عشرات وتزيد عليه مضروب الآحاد فى الآحاد مثالها اثناعشر فى ستة وعشرين زدت الاربعة على الستة والعشرين وبسطت الثلاثين عشرات وتممت العمل حصل ثلثمائة واثناعشر ﴿قاعدة﴾ كل عدد يضرب فى خمسة عشر أو فى مائة وخمسين أو فى ألف وخمسمائة فزد عليه نصفه وابسط الحاصل عشرات أو مئات أو ألوفا وخذ للكسر نصف ما أخذت للصحيح مثالها أربعة وعشرون فى مائة وخمسين الجواب ثلاثة آلاف وسبعمائة وخمسون أو سبعة وعشرون فى ألف وخمسمائة فالجواب أربعون ألفا وخمسمائة ﴿قاعدة﴾ فى ضرب مابين العشرين والمائة مما تساوت عشراته بعضه فى بعض تزيد آحاد أحدهما على الآخر وتضرب المجتمع فى عدة تكرار العشرة وتبسط الحاصل عشرات وتزيد عليه مضروب الآحاد فى الآحاد مثالها ثلاثة وعشرون فى خمسة وعشرين ضربنا الثمانية والعشرين فى اثنين وبسطت الستة والخمسين عشرات وتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون ﴿قاعدة﴾ فيما اختلف عدة عشراته مما بين العشرين والمائة تضرب عدة عشرات الاقل فى مجموع الاكثر وتزيد عليه مضروب آحاد

كل عدد الخ) هذه القاعدة من فروع القاعدتين الآتيتين وقوله فابسط نصفه أى العدد المضروب والبسط للنصف دائما من عقد ما ضرب فيه فان كان خمسة فمن عقده وهو العشرة وان كان خمسين فمن عقده وهو المائة وهكذا (قوله قاعدة فى ضرب مابين العشرة والعشرين فيما بين العشرة والمائة) وهى متضمنة لخمسة أعمال ضرب آحاد أقلهما وزيادة الحاصل على أكثرهما وبسط المجتمع عشرات وضرب الآحاد فى الآحاد وزيادته على البسط المذكور ففى المثال المذكور وهو اثناعشر فى ستة وعشرين ضربنا الاثنين فى عدة تكرار العشرات وهو اثنان وزدنا الاربعة على أكثرهما وهو ستة وعشرون وبسطنا المجتمع وهو ثلاثون عشرات وضربنا اثنين فى ستة وزدنا الحاصل على المبسوط حصل المطلوب وذلك لان المضروبين لكونهما مركبين فيهما بالطريقة العامة أربعة ضروب فاذا ضرب آحاد الاقل فى عدة تكرار العشرة وزيد الحاصل على الاكثر وبسط المجتمع عشرات حصل ضرب آحاد الاقل فى عشرات الاكثر وضرب عشراته فى عشراته وفى آحاده واذا ضرب الآحاد فى الآحاد تممت الضروب الاربعة وتخصيصها بالذكر لكون ضرب الآحاد فى الآحاد وضرب آحاد الاقل فى عدة تكرار عشرة الاكثر معتبرا فيها (قوله تضرب آحاد أقلهما) أى ان كان والا فقد يكونا متساويين كثلاثة عشر فى مثلها وقوله فى عدة تكرار العشرة أى ان كان أيضا والا فقد لا تتكرر كما علمت (قوله قاعدة كل عدد الخ) وهى متضمنة لعملين بل ثلاثة أعمال تنصيف المضروب وزيادة نصفه عليه وبسط المجتمع عشرات ان كان العقد فى المضروب فيه عشرات ومئات ان كان مئات والوفا ان كان الوفا وهكذا وبرهانه ان ضرب نصف عدد فى ضعف عدد يساوى ضرب العدد فى العدد فاذا زيد على العدد نصفه وبسط الحاصل عشرات أو مئات أو الوفا فلحصول ضرب العدد فى العشرة أو فى المائة أو فى الالف وضرب نصفه فى ضعف الخمسة أو الخمسين أو الخمسمائة أى ضربه فى الخمسة أو الخمسين أو الخمسمائة يحصل المطلوب وتوضيحه بالمثال ليظهر لك الحال مثلا أربعة وعشرون فى خمسة عشر اذا زدت عليها نصفها وبسطت الحاصل عشرات فلحصول ضرب أربعة وعشرين فى العشرة التى فى المضروب فيه وضرب اثنى عشر فى العشرة أى ضرب أربعة وعشرين فى خمسة يحصل ضرب أربعة وعشرين فى خمسة عشر وجوابه ثلثمائة وستون وكذا الحال فى قوله أو خمسة وعشرون فى مائة وخمسين والجواب ثلاثة آلاف وسبعمائة وخمسون أو سبعة وعشرون فى ألف وخمسمائة فالجواب أربعون ألفا وخمسمائة فقول المصنف أربعة وعشرون لعله خمسة وعشرون وفى بعض النسخ اختلاف يعلم صحته من أصل القاعدة فتأمل (قوله قاعدة فى ضرب مابين العشرين والمائة مما تساوت عشراته) وهى مقتضية لاربعة أعمال بل خمسة وباجرائها فى المثال المذكور وهو ثلاثة وعشرون فى خمسة وعشرين يحصل المطلوب تزيد الثلاثة على خمسة وعشرين وتضرب المجتمع وهو ثمانية وعشرون فى اثنين عدة تكرار العشرة وتبسط الحاصل وهو ستة وخمسون عشرات وتضرب الآحاد وهو ثلاثة فى الآحاد وهى خمسة وتزيد الحاصل وهو خمسة عشر على خمسمائة وستين يحصل الجواب ووجهه انه اذا زيد آحاد أحدهما على مجموع الآخر وضرب المجتمع فى عدة تكرار العشرة وبسط الحاصل عشرات فقد حصل ضرب آحاد أحد المضروبين وعشراته فى عشرات الآخر وضرب آحاد الآخر فى عشراته أى عشرات المضروب الاول لتساوى عشراتهما واذا ضرب الآحاد فى الآحاد تمت الاربعة (قوله فى عدة تكرار العشرة) أى عشرة أحد المضروبين وههنا أربعة ضروب لانه اذا زيد آحاد أحدهما على مجموع

الاول فى عدة عشرات الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف اليه مضروب الآحاد فى الآحاد مثاله ثلاثة وعشرون فى أربعة وثلاثين فزد على الثمانية والستين تسعة واضف الى سبعمائة وسبعين اثنى عشر ﴿قاعدة﴾ كل عددين متفاضلين نصف مجموعهما مفرد تجمعهما وتضرب نصف المجتمع فى نفسه وتسقط من الحاصل مضروب نصف التفاضل بينهما فى نفسه مثاله أربعة وعشرون فى ستة وثلاثين فاسقط من التسعمائة مضروب نصف التفاضل بينهما فى نفسه أعنى ستة وثلاثين يبقى ثمانمائة وأربعة وستون ﴿قاعدة﴾ قد يسهل الضرب بان تنسب أحد المضروبين الى أول أعداد مرتبة فوقه وتأخذ تلك النسبة من الآخر وتبسط المأخوذ من جنس المنسوب اليه والكسر بحسبه مثاله خمسة وعشرون فى اثنى عشر تنسب الاول الى المائة بالربع وتأخذ ربع الاثنى عشر وتبسط مئات أو فى ثلاثة عشر فربعها ثلاثة وربع فالجواب ثلثمائة أو ثلثمائة وخمسة وعشرون ﴿قاعدة﴾ قد يسهل الضرب بان تضعف أحد المضروبين مرة فصاعدا وتنصف الآخر بعدة ذلك وتضرب ما صار اليه أحدهما فيما صار اليه الآخر مثالها خمسة وعشرون فى ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين ونصفت الثانى كذلك رجع الى ضرب أربعة فى مائة وهو أظهر ﴿تبصرة﴾ فان تكثرت المراتب وتشعب العمل فاستعن بالقلم فان كان ضرب مفرد فى مركب فارسمهما ثم اضرب المفرد بصورته فى المرتبة الاولى وارسم آحاد الحاصل تحتها واحفظ لعشراته آحادا بعدتها لتزيدها على حاصل ضرب ما بعدها ان كان عددا وان كان صفرا رسمت عدة العشرات تحته وان لم يحصل آحاده صفرا حافظا لكل عشرة واحدا لتفعل به ما عرفت ومتى ضربت فى صفر فارسم صفرا وان كان مع المفرد أصفار فارسمها عن يمين سطر الخارج مثاله خمسة فى هذا العدد ٦٢٠٤٣ فصورة العمل هكذا ٦٢٠٤٣ / ٣١٠٢١٥ ولو كانت خمسمائة لزدت قبل سطر الحاصل صفرين وان كان مركب فى مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح والمحاذاة وغيرها والاشهر الشبكة ترسم شكلا ذا أربعة أضلاع

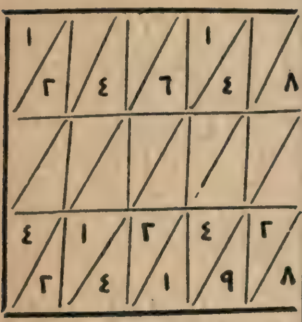
بعدها

الآخر وضرب المجتمع فى عدة تكرار العشرة وبسط الحاصل عشرات حصل ضرب آحاد أحد المضروبين وعشراته فى عشرات الآخر وضرب آحاد الآخر فى عشرات الاول واذا ضرب الآحاد فى الآحاد تمت الاربعة وبما قررنا يظهر وجه اختصاصها بتساوى العشرات (قوله متفاضلين) أى أحدهما يفضل عن الآخر بمقدار مخصوص (قوله نصف مجموعهما مفرد) كاربعة وعشرين وستة وثلاثين فان مجموعهما ستون ونصفه ثلاثون وهو مفرد أى رقم واحد معنوى وهذه القاعدة ليست مختصة بما نصف مجموعه مفرد نعم هى أسهل فيه (قوله قد يسهل الضرب) هذه القاعدة مطردة فى جميع الاعداد الا ان السهولة لا تكون الا عند ظهور النسبة فى المنسوب والمنسوب اليه (قوله الى أول أعداد مرتبة فوقه) اذ لو نسبته الى ما فوقها ولاحظت نظيره فى المأخوذ منه لصح ولكن يعسر الامر كما يتضح بالعمل (قوله فيما صار اليه الآخر) وذلك لان نسبة ما صار اليه أحدهما اليه كنسبة الآخر الى ما صار اليه ومسطح الطرفين كمسطح الوسطين كما يأتى ان شاء الله تعالى وهذه القاعدة انما يسهل العمل بها اذا لم يحصل بالتنصيف كسر (قوله فان تكثرت المراتب) أى فى أحدهما أو كليهما وتشعب العمل أى حواصل العمل بحيث يتعسر جمع كل منها الى ما يجانبه (قوله فارسمها) أى بحسب كيفيات الضرب ففى الشبكة على ما سيأتى وان لم يذكره فى هذا القسم وفى المحاذاة وهو المستعمل الآن ترسم آحاد المضروب تحت آحاد المضروب فيه وعشراته تحت عشراته وهكذا ثم تضرب آحاد المضروب فى كل مرتبة من مراتب المضروب فيه وحاصل الضرب يسمى حاصلا جزئيا يرسم أوله تحت أول المضروب فيه ثم تضرب عشرات المضروب كذلك وهكذا حتى يحصل معك حواصل جزئية يتأخر وضعها فى البدء بمرتبة مرتبة (قوله وضرب التوشيح) حاصله ان تضع المضروب فى خط رأسى جهة اليمين آحاده تحت عشراته والمضروب فيه جهة اليسار فى خط رأسى أيضا بحيث يكون بينهما فاصل يسع حواصل الضرب الجزئية وتكون آحاد المضروب موازية لآحاد المضروب فيه وعشراته كذلك هكذا ٩ ٥ | ٤ ٦ فتضرب التسعة فى الاربعة بستة وثلاثين تضع الستة على يمين الاربعة والثلاثة فوقها ثم تضرب التسعة أيضا فى الستة باربعة وخمسين تضع الاربعة على يمين الستة المضروب فيها والخمسة على يمين الستة الناتجة ثم انقل المضروب فيه بحيث تحاذى الاربعة منه الخمسة من المضروب واضرب الخمسة التى تحت التسعة فى الاربعة ثم فى الستة كذلك ثم اجمع الخطوط العرضية مبتدئا بآخر مرتبة عن يمين الخط الرأسى جاعلا لها فى مرتبة الآحاد من حاصل الضرب (قوله وغيرها) منه ضرب المجنح تضع المضروب فى سطر أفقى والمضروب فيه كذلك بحيث يحاذى أول مرتبة منه آخر مرتبة من المضروب ثم ارسم فوقهما خطا منكسرا هكذا ٩٥ / ٣٤ واضرب آخر مرتبة فى آخر مرتبة ففى هذا المثال تضرب التسعة فى الثلاثة بسبعة وعشرين تضع السبعة فوق المضروب فيه والاثنين

وتقسمه الى مربعات وكلا منها الى مثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط موربة كما سترى وتضع أحد المضروبين فوقه كل مرتبة على مربع
والآخر عن يساره الآحاد تحت العشرات وهي تحت المئات وهكذا ثم اضرب صور المفردات كلا في كل وضع

الحاصل في مربع يحاذيهما آحاده في المثلث التحتاني وعشراته في الفوقاني واترك المربعات المحاذية للصفر خالية فاذا تم الحشو فضع ما في المثلث التحتاني الايمن تحت الشكل فان خلا فصفرا وهو أول مراتب الحاصل ثم اجمع ما بين كل خطين موربين وضع الحاصل عن يسار ما وضعت أولا فان خلا فصفرا كما في الجمع مثاله هذا العدد ٦٢٣٧٤ في هذا العدد ٢٠٧ وهذه صورة العمل

٦ ٢ ٣ ٧ ٤



٢
٠
٧

١٢٩١١١٤١٨

والامتحان بضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه فميزان الحاصل ان خالف ميزان الخارج فالعمل خطأ

﴿ الفصل الخامس في القسمة ﴾

وهي طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه فهي عكس الضرب والعمل فيها ان تطلب عددا اذا ضربته في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم أو نقص عنه باقل من المقسوم عليه فان ساواه فالمفروض خارج القسمة وان نقص عنه كذلك فانسب ذلك الاقل الى المقسوم عليه فحاصل النسبة مع ذلك العدد هو الخارج فان تكثرت الاعداد فارسم جدولا سطوره بعدة مراتب المقسوم وضعه خلالها والمقسوم عليه تحته بحيث يحاذي آخره ان لم يزد المقسوم عليه عن محاذيه من المقسوم اذا حاذاه والا فبحيث يحاذي متلو آخر المقسوم

بعدها ثم تضرب بها في الاربعة وتضع الآحاد فوقها والعشرات بعدها ثم تنقل المضروب فيه بحيث يحاذي أول مرتبة منه ما على يمين التسعة من المضروب وهكذا حتى يتم العمل وفي بعض الهوامش ان أنواع الضرب المشهورة عشرة ولكن العمل الآن على ضرب المحاذاة ويسمى ضرب الاسوس فقوله والاشهر الشبكة أي بحسب زمانه (قوله وتقسمه الى مربعات) بان تقسم أحد الضلعين المتلاقيين منه بعدة مراتب المضروب وتقسم الآخر بعدة مراتب المضروب فيه (قوله وتقسم كلا منها الى مثلثين فوقاني وتحتاني) بان تخرج خطا من الزاوية اليمنى الفوقانية من المربع الايمن التحتاني ممتدا الى الزاوية اليسرى التحتانية منه وهكذا في كل مربع من مربعات الجدول المذكور (قوله ثم اضرب صور المفردات) أي مفردات المضروب والمضروب فيه ففي مثاله ان جعلنا المضروب ما على اليسار والمضروب فيه ما على الشكل فالسبعة تضرب في الاربعة ومربع التلاقي هو الايمن التحتاني ثم في السبعة ومربع التلاقي هو ما على يسار الايمن التحتاني ثم في الثلاثة والاثنين والستة ثم تضرب الاثنين صورة المائتين في كل مرتبة من تلك المراتب وتترك الصفر لان ضربه لا يفيد شيأ وعلى هذا فتعبير الجداول افقي عرضي وان جعلنا المضروب ما فوق الشكل فالعمل لا يختلف غير ان التعبير يكون راسيا وهو الموافق لعبارته الآتية (قوله والامتحان الخ) حاصله انك تسقط صور المضروب فيه بالتسعة ثم المضروب كذلك ثم تضرب الميزان في الميزان وتزن الحاصل ان تحمل والا فهو الميزان ثم تزن حاصل الضرب الكلي وتنسب ميزانه الى ميزان حاصل ضرب الميزان في الميزان

﴿ الفصل الخامس في القسمة ﴾

اعلم ان القسمة أقسامها ثلاثة قسمة أقل على أكثر ويعبر عنها بالنسبة كقسمة خمسة على عشرة أو ثلاثة على سبعة فانسب الخمسة الى العشرة يكن الخارج لكل واحد من آحاد المقسوم عليه نصفا وانسب الثلاثة الى السبعة يكن الخارج لكل ثلاثة أسباع وقسمة مساو على مثله والخارج فيها واحد أبدا وقسمة أكثر على أقل وهي التي تعرض اليها المصنف في العمل الآتي (قوله وهي طلب عدد) صحيحا كان أو كسرا وهو نصيب الواحد من آحاد المقسوم عليه فيكون نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه والمصنف لما اعتبر في النسبة طريقة الابدال وهي أخذ النسبة للمقدم الى المقدم وللتالي الى التالي قال نسبته الى الواحد الخ ولو اعتبر طريقة الخلاف وهي جعل التالي مقدما والمقدم تاليا في النسبة لقال نسبة الواحد اليه كنسبة المقسوم عليه أو نسبة المقسوم اليه كنسبة المقسوم عليه الى الواحد تأمل (قوله أو نقص عنه باقل من المقسوم عليه) أي يكون الباقي من المقسوم بعد نقص الحاصل منه أقل من المقسوم عليه فاذا اتفق لك عدد اذا ضربته زاد الحاصل عن المقسوم أو نقص عنه بمثل المقسوم عليه فلا يحصل المطلوب (قوله كذلك) أي باقل من المقسوم عليه كما لو قسمنا أربعة عشر على أربعة فان الاثني عشر أقل من المقسوم باثنين وهي أقل من المقسوم عليه وهذا الباقي لا يحصل منه لكل واحد من المقسوم عليه واحد صحيح بل كسر من واحد يعرف قدره بنسبة مجموع الباقي للمقسوم عليه وبتلك النسبة يأخذ كل واحد من المقسوم عليه جزأ من الواحد الصحيح لان نسبة النصيب من الباقي لكل واحد من المقسوم عليه كنسبة مجموع الباقي للمقسوم عليه (قوله فارسم جدولا) أي منقسما في الطول (قوله مراتب المقسوم) ولو ذات أصفار وضعه

ثم تطلب أكثر عدد من الآحاد يمكن ضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه ونقصان الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما على يساره ان كان شيء واضعا للباقي

تحت خط فاصل فاذا وجدته وضعته فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وعملت به ما عرفت ثم تنقل المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة أو ما بقي من المقسوم الى اليسار بعد خط عرضي ثم تطلب أعظم عدد كما مر وضعه عن يمين الاول واعمل به ما عرفت فان لم يوجد فضع صفرا وانقل كما مر وهكذا ليصير أول المقسوم محاذيا لاول المقسوم عليه فيكون الموضوع أعلى الجدول خارج القسمة فان بقي شئ من المقسوم فهو كسر مخرجه المقسوم عليه مثاله تقسم هذا العدد ٩٧٥٧٤١ على هذا العدد ٥٣ فخارج القسمة ١٨٤١٠ من الصحاح واحد عشر جزءا من ثلاثة وخمسين اذا فرض واحدا وهذه صورته

	١	٨	٤	١	٠
٩	٧	٥	٧	٤	١
٥	٣				
٤	٤				
١	٠				
	٤				
	٢	٤			
	٢	١			
	٢	٠			
		١			
		١	٢		
			٥		
			٥	٣	
				١	
	سر	—	ك	٥	٣
			٥	٣	
		٥	٣		
	٥	٣			
٥	٣				

والامتحان بضرب ميزان الخارج في ميزان المقسوم عليه وزيادة ميزان الباقي ان كان على الحاصل فميزان المجتمع ان خالف ميزان المقسوم فالعمل خطأ

﴿الفصل السادس في استخراج الجذر﴾

العدد المضروب في نفسه يسمى جذرا

خلالها أي السطور في رأس الجدول تحت الخط العرضي على الولاء والمقسوم عليه تحته أي في آخر الجدول جهة اليسار الا انه ان كان المقسوم عليه رقمين مثلا مساويين لمحاذيهما من أرقام المقسوم أو أقل فضعه في سطرين بحيث يحاذي مثله من المقسوم وان زاد مجموعهما عن رقمين من المقسوم فضعه في سطرين في آخر الجدول بحيث يكون أول رقم منهما في السطر الثالث والثاني في الثاني والسطر الاول أي من جهة اليسار خال من الارقام فيكون المقسوم الجزئي حينئذ ثلاثة أرقام على رقمين وهذا معنى قوله بحيث يحاذي الخ (قوله ثم تطلب الخ) بان تنظر للمقسوم الجزئي المحاذي للمقسوم عليه كم يحتوي فان احتوى عليه مرة بان ساواه أو زاد عليه باقل منه فهذه المرة هي أكثر عدد يضرب بعد رسمه على رأس الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه في واحد واحد منه وحاصل الضرب تضعه تحت المقسوم الجزئي آحاده تحت آحاده وعشراته تحت عشراته وترسم تحته خطا عرضيا وتطرح هذا الحاصل من المقسوم ثم تزحزح المقسوم عليه جهة اليمين بمرتبة بحيث يحاذي أول مرتبة عن يمين المقسوم الجزئي ويعتبر باضافة تلك المرتبة لباقي الطرح ومجموعهما مقسوم جزئي فان احتوى كما سبق فضع مرات الاحتواء على رأس الجدول عن يمين ما وضعته أولا وتمم العمل وان لم يحتو فضع صفرا فوق الجدول أيضا ثم انقل وهكذا حتى يتم العمل وان احتوى أكثر من مرة فكذلك وبالجملة فمدار القسمة على البحث عن عدة مرات الاحتواء ووضع الناتج فوق رأس الجدول وضربه في مراتب المقسوم عليه وطرح الحاصل من المقسوم الجزئي والمصنف رحمه الله اعتبر الضرب في آخر مرتبة من المقسوم عليه ورسم حاصل ضربها تحت آخر مرتبة من المقسوم الجزئي وطرح ثم ضرب في المرتبة الثانية وهكذا حتى تم العمل وهو عكس المألوف والمتعارف الآن كما ان رسم الجداول كذلك فانهم يضعون المقسوم في سطر عرضي من غير جدول والمقسوم عليه على يساره مفصولا عنه بخط رأسي قائم على خط أفقي فاصل بين المقسوم عليه وخارج القسمة هكذا ٩٩٥ | ٥٥ ثم يأخذون من آخر المقسوم أرقاما بعدة أرقام المقسوم عليه ان لم تنقص كميتها عنه والا زيد عليها رقم آخر منه ويسمى المجموع مقسوما جزئيا فينظر فيه كم يحتوي على المقسوم عليه فان احتوى عليه مرة أو أكثر وضعنا عدة مرات الاحتواء تحت المقسوم عليه وهذا يسمى خارج القسمة وضربناه فيه وطرحنا حاصل الضرب من المقسوم الجزئي ثم ننزل رقما من المقسوم عن يمين باقي الطرح وننظر فان احتوى عملنا فيه ما تقدم والا وضعنا صفرا في خارج القسمة وهكذا ﴿تنبيه﴾ اذا زاد المقسوم بقدر المقسوم عليه زاد خارج القسمة كذلك واذا ضرب المقسوم الذي لا باقي له في عدد أو قسم عليه ولم يتغير المقسوم عليه فاضرب خارج القسمة في ذلك العدد أو اقسمه عليه واذا ضرب المقسوم والمقسوم عليه في عدد واحد فخارج القسمة لا يتغير واذا وجدت أصفار على يمين المقسوم والمقسوم عليه فللاختصار تحذف من كل منهما بقدر ما في أقلهما وتقسم الباقي على الباقي والحاصل لا يتغير

﴿الفصل السادس في استخراج الجذر﴾

وهو في اللغة الاصل ثم اطلق اصطلاحا على كل عدد يضرب في نفسه لانه أصل لجميع الاعداد الحاصلة

فى المحاسبات وضلعا فى المساحة وشيأ فى الجبر والمقابلة ويسمى الحاصل مجذورا ومربعا ومالا والعدد ان كان قليلا فاستخراج جذره لا يحتاج الى تأمل ان كان منطقا وان كان أصم فاسقط منه أقرب المجذورات اليه وانسب الباقى الى مضعف جذر المسقط مع الواحد فجذر المسقط مع حاصل النسبة هو جذر الاصم بالتقريب وان كان كثيرا فضعه خلال جدول كالمقسوم وعلم مراتبه بتخطى مرتبة مرتبة ثم اطلب أكثر عدد من الآحاد اذا ضرب فى نفسه ونقص الحاصل مما يحاذى العلامة الاخيرة ومما عن يساره افناه أو بقى أقل من المنقوص منه فاذا وجدته وضعته فوقها وتحتها بمسافة وضربت الفوقانى فى التحتانى ووضعت الحاصل تحت العدد المطلوب جذره بحيث يحاذى آحاده المضروب فيه ونقصته مما يحاذيه ومما عن يساره ووضعت الباقى تحته بعد الفاصلة ثم تزيد الفوقانى على التحتانى وتنقل الجميع الى اليمين بمرتبة ثم تطلب أعظم عدد كذلك اذا وضعته فوق العلامة التى قبل العلامة الاخيرة وتحتها أمكن ضربه فى مرتبة مرتبة من التحتانى ونقصان الحاصل مما يحاذيه ومما عن يساره فاذا وجدته وعملت به ما عرفت زدت الفوقانى على التحتانى ونقلت ما فى السطر التحتانى الى اليمين بمرتبة وان لم يوجد فضع فوق العلامة وتحتها صفرا وانقل وهكذا الى ان يتم العمل فما فوق الجدول هو الجذر فان لم يبق شئ تحت الخطوط الفواصل فالعدد منطق وان بقى فاصم وتلك البقية كسر مخرجها ما يحصل من زيادة ما فوق العلامة الاولى مع واحد على التحتانى مثاله أردنا جذر هذا العدد ١٢٨١٧٢ عملنا ما قلنا صار هكذا

٣		٥		٨	
١	٢	٨	١	٧	٢
	٩				
	٣				
	٣	٠			
		٨			
		٢	٥		
		٠	٦		
		٠	٦		
				٦	٤
					٨
			٧	١	٧
			٧	٠	٨
	٣	٦	٠		

كسر

مخرج الكسر

وبقى تحت الخطوط الفواصل ثمانية فهى كسر مخرجها الحاصل من زيادة ما فوق العلامة الاولى وواحد على التحتانى أعنى ٧١٧ والامتحان بضرب ميزان الخارج فى نفسه وزيادة ميزان الباقى ان كان على الحاصل فميزان المجتمع ان خالف ميزان العدد فالعمل خطأ

الحاصلة فى المنازل كما يأتى فى الجبر والمقابلة (قوله فى المحاسبات) أى الحساب الذى لا يتعلق بالمقادير كالمساحة ولا بمجهول يتصرف فيه بحسب السؤال كالجبر والمقابلة (قوله وضلعا فى المساحة) التى هى استعلام ما فى الكم المتصل القار فان أصحابها يسمون الخطوط المحيطة بالسطوح ذوات الزوايا أضلاعا (قوله وشيأ فى الجبر والمقابلة) فان الاعداد الواقعة فى المنازل الآتية كلها مجهولة فلذلك سمى العدد الاول الذى تتكون منه المنازل شيأ فى الجبر والمقابلة (قوله والعدد ان كان قليلا الخ) شروع فى استخراج الجذر بطريقين هوائية وترابية فالاولى أشار لها بقوله والعدد ان كان الى قوله هو جذر الاصم بالتقريب والثانية أشار اليها بقوله وان كان كثيرا الخ (قوله وان كان أصم الخ) كالعشرة فانه ليس لها جذر واقرب المجذورات اليها تسعة وجذر التسعة ثلاثة فانسب الباقى من طرحها من العشرة وهو واحد الى مضعف جذر التسعة وهو الستة بعد زيادة واحد عليها فجذر العشرة ثلاثة وسبع (قوله وعلم مراتبه) أى بصفر تضعه فوق الجدول على مرتبة الآحاد ثم على مرتبة المئات وهكذا تعلم على المراتب السمية للفرد وتترك السمية للزوج لعدم وجود مجذور فيها لان أوائل العقود لكل مرتبة من مراتب العدد اعداد متناسبة مبتدأة من الواحد فالواحد مربع وثالثه وهو المائة كذلك وخامسه وهو عشرة آلاف كذلك وهكذا (قوله من الآحاد) فالمطلوب من واحد الى تسعة فقط وطريق تحصيله ان تنظر لما تحت العلامة الاخيرة وما على يسارها ان كان وتطلب من الارقام التسعة عدد الوضربته فى نفسه لكان حاصل ضربه مساويا لما تحت العلامة أو ناقصا عنه بعدد أقل من المأخوذ فقوله بعد أو بقى أقل من المنقوص منه أى من المحاذى وما على يساره فنائب الفاعل يعود على أل والجار والمجرور متعلق به (قوله وتنقل الجميع الى اليمين بمرتبة) ليصير محاذيا للرقم الذى ليس عليه علامة ومتى صار المضعف عشرة أو أزيد نقلت الصفر أو الزائد ليصير محاذيا (قوله أمكن ضربه فى مرتبة مرتبة من التحتانى) معتبرا هو منه فضربه مرة فى نفسه ليحصل مربعه ومرة فى المجموع المنقول ليحصل ضعف مسطح أحد المضروبين فى الآخر فيكون مع مربعيهما مساويا بالمربع المجموع وذلك لان مربعى كل عددين كثلاثة وأربعة وضعف مسطح أحدهما فى الآخر يساوى مربع المجموع (قوله فضع فوق العلامة وتحتها صفرا) أى وانقل المجموع الاول بمرتبة الى اليمين ثم اطلب أعظم عدد كذلك وهكذا حتى يتم العمل

﴿الباب الثاني في حساب الكسور﴾ وفيه ثلاث مقدمات وستة فصول ﴿المقدمة الاولى﴾ كل عددين غير الواحد ان تساويا فمتماثلان والا فان أفنى أقلهما الاكثر فمتداخلان والا فان عدهما ثالث فمتوافقان والكسر الذي هو مخرجه وفقهما والا فمتباينان والتماثل بين ويعرف الباقي بقسمة الاكثر على الاقل فان لم يبق شيء فمتداخلان وان بقي فسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء فالعددان متوافقان والمقسوم عليه الاخير هو العاد لهما أو يبقى واحد فمتباينان ثم الكسر اما منطق وهو الكسور التسعة المشهورة أو أصم ولا يمكن التعبير عنه الا بالجزء وكل منهما اما مفرد كالثلث وجزء من احد عشر او مكرر كالثلثين وجزأين من احد عشر او مضاف كنصف السدس وجزء من احد عشر من جزء من ثلاثة عشر او معطوف كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء من ثلاثة عشر واذا رسمت

الكسر فان كان معه صحيح فارسمه فوقه والكسر تحته فوق المخرج والا فضع صفرا مكانه وفي المعطوف يرسمون الواو وفي الاصم المضاف من فالواحد والثلثان هكذا ١ ٢/٣ ونصف خمسة اسداس هكذا ١/٢ ٥/٦ والخمسان وثلاثة ارباع هكذا ٢/٥ و ٣/٤ وجزء من احد عشر من جزء من ثلاثة عشر هكذا ١/١١ من ١/١٣

﴿المقدمة الثانية﴾

مخرج الكسر أقل عدد يصح منه ذلك فمخرج المفرد ظاهر وهو بعينه مخرج المكرر ومخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته بعضها في بعض أما المعطوف فاعتبر مخرجي كسرين منه فان تباينا فاضرب أحدهما في الآخر أو توافقا فوفق أحدهما في الآخر أو تداخلا فاكتف بالاكثر ثم اعتبر الحاصل مع مخرج الكسر الثالث واعمل ما عرفت وهكذا فالحاصل هو المطلوب ففي تحصيل مخرج الكسور التسعة تضرب الاثنين في الثلاثة للتباين والحاصل في نصف الاربعة للتوافق والحاصل في الخمسة للتباين والستة داخلة في الحاصل فاكتف به واضرب به في هو السبعة للمباينة والحاصل في ربع الثمانية والحاصل في ثلث التسعة للتوافق والعشرة داخلة في الحاصل وهو ألفان وخمسمائة وعشرون فاكتف به وهو المطلوب ﴿تتمة﴾ ولك أن تعتبر مخارج مفرداته فما كان منها داخلا في غيره فاسقطه واكتف بالاكثر وما كان موافقا فاستبدل به وفقه واعمل بالوفق كذلك ليؤول المخارج الباقية الى التباين فاضرب بعضها في بعض والحاصل هو المطلوب ففي المثال تسقط الاثنين والثلاثة والاربعة والخمسة لدخولها في البواقي والستة توافق الثمانية بالنصف فاستبدل بها نصفها وهو داخل في التسعة فاسقطه والثمانية توافق العشرة بالنصف فاضرب خمسة في الثمانية والحاصل في السبعة والحاصل في التسعة ليخرج المطلوب ﴿لطيفة﴾ يحصل مخرج الكسور التسعة من ضرب أيام الشهر في عدة الشهور والحاصل في أيام الاسبوع ومن ضرب مخارج الكسور التي فيها حرف العين بعضها في بعض وسئل أمير المؤمنين علي كرم الله وجهه عن ذلك فقال اضرب أيام أسبوعك في أيام سنتك

﴿الباب الثاني في حساب الكسور﴾

﴿المقدمة الاولى﴾

(قوله فان أفنى أقلهما الاكثر) أي بنقصه منه أكثر من مرة واحدة من غير باق (قوله والكسر الذي الخ) أي ان هذا الثالث الذي يعدهما ينظر فيه فان كان اثنين فهو مخرج للنصف وان كان ثلاثة فللثلث وهكذا فالعددان متوافقان في جنس الكسر الذي هو أي الثالث مخرج له (قوله ويعرف الباقي) وهو التداخل في المتداخلين والتوافق والتباين فاذا قسمت الاكثر على الاقل ولم يبق باق من أول قسمة فالعددان متداخلان وان بقيت بقية قسمنا المقسوم عليه عليها وهكذا نجعل المقسوم عليه مقسوما على الباقي حتى تنتهي الى الواحد أو غيره واذا أريد معرفة النسبة بين اعداد كثيرة اعتبرنا الاول مع الثاني ثم ما اقتضاه الانتساب مع الثالث ثم مع الرابع وهكذا (قوله الكسور التسعة) أي وما تولد منها بالاضافة أو التركيب والتكرير (قوله وكل منهما الى آخره) فالاقسام ثمانية أربعة في المنطق وأربعة في الاصم (قوله فارسمه فوقه) أي بدون فاصلة بينه وبين الكسر بخلاف الكسر فانه لا بد من فاصلة بينه وبين مخرجه ليعلم انه كسر منه والرسم الجديد يضع الصحيح على يسار الكسر

﴿المقدمة الثانية﴾

(قوله مخرج الكسر) هذه عبارة قدماء المصريين وعند المغاربة يسمى اماما وفي الاصطلاح الجديد يسمى مقاما (قوله أقل عدد الخ) لان الاعداد التي يصح نسبة الكسر الواحد اليها كالنصف مثلا كثيرة الا ان الذي يعتبر مخرجا هو أقلها (قوله فمخرج المفرد ظاهر) كالنصف مخرجه اثنان والثلث ثلاثة وهكذا والمكرر كثلثين على ثلاثة وهكذا (قوله ومخرج المضاف الخ) كنصف سدس أي واحد من اثنين فرضا واحدا من ستة فتضرب الاثنين مخرج النصف في ستة مخرج السدس من غير نظر للنسب الاربعة (قوله فاعتبر مخرجي كسرين) هذه طريقة وهناك طريقة أخرى سيشير اليها ﴿تنبيه﴾ تعرض لبيان المخرج ولم يتعرض لاخذ البسط من مخرجه وهو في المفرد والمكرر ظاهر وفي المضاف بضرب مفرداته بعضها في بعض وفي المعطوف بضرب صورة كل كسر في المخرج المشترك وقسمة الحاصل على مخرجه الخاص فالخارج

﴿المقدمة الثالثة﴾ فى التجنيس والرفع اما التجنيس فجعل الصحيح كسورا من جنس كسر معين والعمل فيه اذا كان مع الصحيح كسر أن تضرب الصحيح فى مخرج الكسر وتزيد عليه صورة الكسر فجنس الاثنين والربع تسعة ومجنس الستة وثلاثة اخماس ثلاثة وثلاثون ومجنس الاربعة وثلث سبع خمسة وثمانون وأما الرفع فجعل الكسور صحاحا فاذا كان معنا كسر عدده أكثر من مخرجه قسمناه على مخرجه فالخارج صحيح والباقى كسر من ذلك المخرج فمرفوع خمسة عشر ربعا ثلاثة وثلاثة ارباع ﴿الفصل الاوّل فى جمع الكسور وتضعيفها﴾ تؤخذ من المخرج المشترك مجموعة أو مضعفة ويقسم عددها ان زاد عليه فالخارج صحاح والباقى كسر منه وان نقص عنه نسب اليه وان ساواه فالحاصل واحد فالنصف والثلث

والربع واحد ونصف سدس والسدس والثلث نصف والنصف والسدس والثلث واحد وضعف ثلاثة اخماس واحد وخمس

﴿الفصل الثانى فى تنصيف الكسور وتفريقها﴾

اما التنصيف فان كان الكسر زوجا نصفته أو فردا اضعفت المخرج ونسبت الكسر اليه وهو ظاهر وأما التفريق فتنقص أحدهما من الآخر بعد أخذهما من المخرج المشترك وتنسب اليه الباقى فان نقصت الربع من الثلث بقى نصف سدس

﴿الفصل الثالث فى ضرب الكسور﴾

ان كان الكسر فى أحد الطرفين فقط مع صحيح أو بدونه فاضرب الجنس أو صورة الكسر فى الصحيح ثم اقسم الحاصل على المخرج أو انسبه منه ففى ضرب اثنين وثلاثة اخماس فى أربعة المجنس فى الصحيح اثنان وخمسون قسمناها على خمسة مخرج عشرة وخمسان وفى ضرب ثلاثة ارباع فى سبعة قسمنا احدا وعشرين على أربعة مخرج خمسة وربع وهو المطلوب وان كان الكسر فى كلا الطرفين

والصحيح معهما أو مع أحدهما أو لا فاضرب المجنس فى المجنس أو فى صورة الكسر أو الصورة فى الصورة وهو الحاصل الاول ثم المخرج فى المخرج وهو الحاصل الثانى فاقسم الاول عليه وانسبه اليه فالخارج هو المطلوب فالحاصل من ضرب اثنين ونصف فى ثلاثة وثلث ثمانية وثلث ومن اثنين وربع فى خمسة اسداس واحد وسبعة اثمان ومن ثلاثة ارباع فى خمسة اسباع نصف وربع سبع ﴿الفصل الرابع فى قسمة الكسور﴾ وهى ثمانية أصناف كما يشهد به التأمل والعمل فيها ان تضرب المقسوم والمقسوم عليه فى المخرج المشترك ان كان مع كل منهما كسر أو فى المخرج الموجود ان كان أحدهما فقط ذا كسر ثم تقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه أو تنسبه منه فالخارج من قسمة خمسة وربع على ثلاثة واحد وثلاثة أرباع وبالعكس أربعة أسباع ومن السدسين

هو البسط من المخرج المشترك فان نسبة البسط الى مخرجه الخاص كنسبة البسط من المخرج المشترك اليه والثالث هو المجهول فلو سطحنا الطرفين وقسمنا على أحد الوسطين لخرج المجهول ولو حصلنا بسط كل كسر فزاد المجموع على المخرج المشترك رفع الى الصحيح بقسمته عليه واذا أردت اختصاره فاقسم كلا من البسط والمخرج على عدد واحد يقبلان القسمة عليه أو ابحث عن القاسم الاعظم المشترك بينهما وهو الثالث العاد لهما بما تقدم فى المقدمة الاولى واقسمهما عليه ثم ارفعه بعد ذلك بالقسمة على مخرجه ان زاد عنه أو النسبة اليه ان نقص

﴿المقدّمة الثالثة فى التجنيس والرفع﴾

(قوله أما التجنيس فجعل الصحيح الخ) سواء كان معه كسر أو لا ومثله جعل الكسور من جنس كسر معين (قوله وتزيد عليه صورة الكسر) سواء كان مفردا أو غيره والمركب يجعل مكررا من مخرج واحد بالطريق السابق (قوله تؤخذ من المخرج المشترك) أى بالطريق المتقدمة وفى التنصيف تؤخذ منه ان كان معطوفا والا فمن المخرج الموجود (قوله فى تنصيف الكسور) سواء كانت مفردة أو مضافة أو غيرهما ففى تنصيف الثلثين ترسم واحدا على ثلاثة وفى خمسة اسداس ونصف تسع ترسم ثمانية على ثمانية عشر أى ثلثا وتسعا وفى ثلاثة اثمان بعد تضعيف المخرج ترسم ثلاثة على ستة عشر (قوله وتفريقها) أى طرحها فان كان الكسر المنقوص أقل من المنقوص منه أو ساواه فالامر ظاهر والا جنس من الصحيح واحد وضم الى الكسر الاقل وطرح من المجموع

﴿الفصل الثالث فى ضرب الكسور﴾

وهو محتاج الى التجنيس اذا كان مع الكسر صحيح والا اعتبر صورة الكسر كما فى سدس وثلاثة ارباع صورته احد عشر نصف سدس ثم هو نوعان ما يختص الكسر فيه باحد الطرفين وما لا يختص والاوّل صنفان والثانى ثلاثة والضابط ما قاله المصنف وهو ظاهر

﴿الفصل الرابع فى القسمة﴾

وهى ثمانية أصناف لان أحوال المقسوم ثلاثة كأحوال المقسوم عليه والحاصل من ضرب أحدهما فى الآخر تسعة تسقط منها صورة وهى ما اذا كان المقسوم صحيحا والمقسوم عليه كذلك (قوله ان تضرب المقسوم والمقسوم عليه فى المخرج المشترك) أى بين الكسرين مفردين أو مركبين أو مختلفين (قوله واحد وثلاثة أرباع) لان المخرج أربعة وحاصل المقسوم

أربعة وعشرون وحاصل المقسوم عليه اثنا عشر والخارج من قسمة الاول على الثاني واحد وثلاثة أرباع وجنس الخارج هنا صحيح مع كسر دائما اذ نسبة الواحد اليه كنسبة الصحيح المقسوم عليه الى الصحيح مع كسر المقسوم ولا يتكون من ضرب الصحيح في مثله الا صحيح فلو خرج من هذه القسمة صحيح فقط كان خلفا

﴿الفصل الخامس في استخراج جذر الكسور﴾

(قوله ان كان مع الكسر صحيح) سواء كان مفردا أو غيره فيجنس الصحيح مضافا الى الكسر ويجعل المجموع كسرا واحدا لذلك المخرج المتحصل

﴿الفصل السادس في التحويل﴾

اعلم ان تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر هو طلب ما نسبته الى المخرج الآخر كنسبة الكسر الى مخرجه فاستخراجه بالاربعة المتناسبة لان نسبة عدد الكسر الى المخرج المحول عنه كنسبة المطلوب الى المخرج المحول اليه وبقسمة مسطح الطرفين على الوسط المعلوم يخرج المجهول فلو قيل خمسة أسباع كم ثمنا ضربت الخمسة في الثمانية وقسمت الحاصل على سبعة خرج خمسة أثمان وخمسة أسباع ثمن ﴿خاتمة﴾ اذا أردت معرفة ما فوق أي كسر فاطرح صورته من مخرجه وانسب المطروح الى الباقي مثلا أردنا معرفة ما فوق السدس طرحنا واحدا من ستة ونسبناه الى الخمسة كان خمسا وهكذا وان أردت معرفة ما تحته زدت الصورة على المخرج ونسبت المزيد الى المجتمع

﴿الباب الثالث في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة﴾

وتسمى النسبة الهندسية وهي عظيمة النفع جدا خصوصا في المعاملات واعلم ان لهم نسبة أخرى تسمى النسبة الحسابية وهي عبارة عن طائفة من الاعداد تبتدأ بعدد مخصوص وتزيد أو تنقص بجمع عدد واحد أو طرحه هكذا ٢ ٥ ٨ ١١ ١٤ ١٧ أو عكسه وتسمى تلك الاعداد حلقات النسبة والاول والآخر طرفين وما به الزيادة والنقص فضلا مشتركا ومن لوازمه ان مجموع الطرفين يساوي مجموع أي وسطين على بعد واحد من الطرفين ويساوي ضعف الوسطى في ذات الفرد وان الفضل بين الطرفين يساوي الحاصل من ضرب الفضل المشترك في عدد الحلقات الا واحدة وان كمية الحلقات تساوي نصف الحاصل من ضرب مجموع الطرفين في الحلقات أو الحاصل من ضرب الطرفين في نصف الحلقات فاذا جهلت الحلقات فاضرب الطرفين في نصف عدد الحلقات واذا جهل الفضل المشترك فاطرح الطرف الاصغر من الاكبر واقسم الفضل بينهما على عدد الحلقات الا واحدة واذا جهل عدد الحلقات فاقسم فضل الطرفين على الفضل المشترك وزد على الخارج واحدا واذا جهل أحد الطرفين فاضرب الفضل في عدد الحلقات الا واحدة واجمع الطرف الاصغر الى الحاصل يكن الاكبر أو اطرح الحاصل من الاكبر يكن الاصغر وبالجملة فعلم ثلاثة منها لا بد منه في استخراج المجهول فلو قيل لك رجل رزق ١٢ ولدا وكان عمر الاصغر ٣ سنين وعمر الاكبر ٥٨ سنة وكان أعمارهم تتزايد بفضل مشترك فكم الفضل بين أعمارهم فلو كانت السلسلة متصاعدة بواحد واحد وأريد كميتها فاجمع الطرفين واضرب المجموع في نصف حلقاتها يحصل المطلوب فلو قيل رجل اشترى أربعين شاة بدراهم مبتدأة بدرهم متزايدة بواحد فكم كان المجموع ولو قيل لك كم النسب بين الحد والشكر

على السدس اثنان كما يشهد به تعريف القسمة كما مر وعليك استخراج باقي الامثلة

﴿الفصل الخامس في استخراج جذر الكسور﴾ ان كان مع الكسر صحيح جنس ليرجع الكل كسورا ثم ان كان الكسر والمخرج منطقين قسمت جذر الكسر على جذر المخرج أو نسبته منه كجذر ستة وربع اثنان ونصف وجذر أربعة اتساع ثلثان وان لم يكونا منطقين ضربت الكسر في المخرج وأخذت جذر الحاصل بالتقريب وقسمته على المخرج ففي تجذير ثلاثة ونصف تضرب اثنين في سبعة وتأخذ جذر الحاصل بالتقريب وهو ثلاثة وخمسة أسباع وتقسمه على اثنين ليخرج واحد وستة أسباع

﴿الفصل السادس في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج﴾

اضرب عدد الكسر في المخرج المحول اليه واقسم الحاصل على مخرجه فالخارج هو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة أسباع كم ثمنا قسمت أربعين على سبعة خرج خمسة أثمان وخمسة أسباع ثمن ولو قيل كم سدسا فالجواب أربعة أسداس وسبعا سدس

﴿الباب الثالث في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة﴾

وهى مانسبة أولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها ويلزمها مساواة مسطح الطرفين بمسطح الوسطين كما برهن عليه فاذا جهل أحد الطرفين فاقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم أو أحد الوسطين فاقسم مسطح الطرفين على الوسط المعلوم فالخارج هو المطلوب والسؤال اما ان يتعلق بالزيادة والنقصان أو بالمعاملات ونحوها فالاول نحو أى عدد اذا زيد عليه ربعه صار ثلاثة مثلا والطريق ان تأخذ مخرج الكسر ويسمى المأخذ وتتصرف فيه بحسب السؤال فما انتهيت اليه يسمى الواسطة فيحصل معك معلومات ثلاث المأخذ والواسطة والمعلوم وهو ما أعطاه السائل بقوله صار كذا ونسبة المأخذ وهو الاول الى الواسطة وهو الثانى كنسبة المجهول وهو الثالث الى المعلوم وهو الرابع فاضرب المأخذ فى المعلوم واقسم الحاصل على الواسطة ليخرج المجهول فهو فى المثال اثنان وخمسان واما الثانى فكما لو قيل خمسة ارطال بثلاثة دراهم رطلان بكم فالخمسة الارطال المسعر والثلاثة السعر والرطلان المثمن والمسؤل عنه الثمن ونسبة المسعر الى السعر كنسبة المثمن الى الثمن فالمجهول الرابع فاقسم مسطح الوسطين وهو ستة على الاول وهو خمسة ولو قيل كم رطلا بدرهمين فالمجهول المثمن وهو الثالث فاقسم مسطح الطرفين وهو عشرة على الثانى وهو ثلاثة ومن هنا أخذ قولهم يضرب آخر السؤال فى غير جنسه ويقسم الحاصل على جنسه وهذا باب عظيم النفع فاحتفظ به

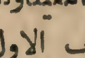
والمدح لغة واصطلاحا فخذ أول دور منها واضربه بزيادة واحد فى نصف الدور أو اضربه وحده فى نصفه مع زيادة نصف ففى المثال نسب الجدلغة مع الباقى خمس وهو أول دور فاذا ضربته مع زيادة واحد فى نصفه وهو اثنان ونصف كان الحاصل خمسة عشر وهو المطلوب واما الصور التى تؤخذ من تقديم الاشياء المختلفة وتأخيرها كما لو قيل لك كم صورة تؤخذ من تقديم هذه الاحرف ا ب ت ث فاضرب واحدا فى اثنين والحاصل فى ثلاثة والحاصل فى أربعة بأربعة وعشرين وهو المطلوب فلو أوصى رجل لعشرة رجال بعدة اختلافهم وتبدلهم فى كل مرة خمسة دراهم فكم يكون لهم وكم يخص كل واحد منهم فاضرب الاعداد على التوالى والحاصل فى خمسة واقسم الحاصل على عشرة (قوله نسبة أولها) ويسمى المقدم الى ثانيها ويسمى التالى كنسبة ثالثها ويسمى المقدم أيضا الى رابعها ويسمى التالى أيضا ومعنى كون النسبة كالنسبة انه اذا أخذ أضعاف للمقدمين متساوية فللتاليين كذلك ولو زاد أضعاف المقدم الاول على أضعاف تاليه لزاد أضعاف المقدم الثانى أيضا على أضعاف تاليه وان نقصت أو ساوت نقصت أو ساوت (قوله مساواة مسطح الطرفين) وهما الاول والرابع ويلزم من تلك المساواة انه اذا كان أحدهما مجهولا والباقى معلوما يمكن معرفة المجهول من المعلوم لانه اما أحد الطرفين أو أحد الوسطين (قوله والسؤال اما ان يتعلق بالزيادة) أى زيادة عدد على آخر أو بالنقصان منه وبالمعاملات أى البيع والشراء والعمل فى ذلك ان تجعل مخرج الكسر الذى نطق به السائل مأخذا وهو المقدم الاول وتتصرف فيه بحسب السؤال من زيادة أو نقص وتجعل المجموع أو الباقى واسطة وهو التالى الاول والمقدم الثانى مجهول يعبر عنه بج أو بس وما أعطاه السائل من قوله صار كذا هو التالى فيصير معك أربعة أعداد نسبة أولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها فاذا اسطح الطرفان وقسم الحاصل على الوسط المعلوم خرج الوسط المجهول فلو قيل مال جمع ثلثه الى ربعه فكان عشرة فالمأخذ اثنا عشر والواسطة سبعة ولو قيل مال ثلثه وربعه ودرهمان عشرة كم هو فاسقط الدرهمين من العشرة والمأخذ اثنا عشر والواسطة سبعة وما أعطاه السائل كانه ثمانية فالمال ثلاثة عشر وخمسة اسباع ولو قيل مال زيد عليه ثلثه وربعه الا درهمين فكان ثمانية كم هو فزد الدرهمين على الثمانية وتمم العمل ولو قيل مال زيد عليه مثله وخمساه فكان عشرة فالمأخذ خمسة والواسطة اثنا عشر ولو قيل مال زيد عليه مثله وثلثاه ودرهم فكان عشرة فالمأخذ ثلاثة والواسطة ثمانية والمطلوب ثلاثة وثلاثة اثمان ولو قيل مال ذهب ثلثه وربعه ودرهمان فبقى كذا فاضف الدرهمين الى كذا وتمم العمل ولو قيل الا درهمين فاطرح الدرهمين من كذا وتمم العمل ولو قيل مال زيد عليه نصفه وثلثه ودرهم ونقص من المجتمع ثلثه وربعه ودرهم فلم يبق شئ كم هو فالمأخذ اثنان وسبعون حاصلة من ضرب ستة فى اثنى عشر فزد عليها النصف والثلث واطرح من المجتمع ثلثه وربعه يكن الواسطة خمسة وخمسين ثم اطرح من الدرهم المزيد ثلثه وربعه يكن الباقى خمسة من اثنى عشر فاطرح هذه الخمسة من الدرهم المنقوص يبق ثلث وربع وهو العدد الثالث فسطح الطرفين واقسم الحاصل على خمسة وخمسين يخرج العدد المطلوب ولو قيل رمح مغروز فى الطين سبعه وفى الماء ربعه والباقى منه عشرة فالعمل فيه كالعمل فيما لو قيل مال نقص منه سبعه وربعه فكان الباقى عشرة ولو سئل راع عن غنمه كم هى فقال تسعها سارح فى قبالة كذا وسبعها فى قبالة كذا والباقى تسعمائة وأربعة عشر فالعمل واضح كما تقدم (قوله واما الثانى) وهو ما يتعلق بالمعاملات من بيع أو شراء والمجهول فيه تارة يكون الثمن وتارة يكون المثمن لان ما اعتبر فى البلد كيلا أو وزنا

كأردب أو قنطار وأردت شراء متعدد منه أو بعضه فالمجهول الثمن وان فرضت دراهم
مخصوصة وأردت شراء شيء منه بقدرها فالمجهول المثمن ونسبة السعر المعين الى المسعر كذلك
كنسبة الثمن الى المثمن كما ان نسبة المثمن الى الثمن كنسبة المسعر الى السعر ولكون السعر
والمسعر من جنس والثمن والمثمن من جنس آخر والنسبة لا تكون الا بين فردي جنس قيل
تضرب آخر السؤال في غير جنسه وتقسم الحاصل على جنسه كما سيتضح فلو قيل ثوب طوله
عشرة أذرع وعرضه ذراعان وربع وثمنه خمسة وعشرون درهما كم ثمن قطعة منه طولها ستة
وعرضها ثلاثة اذراع فحاصل ضرب طول الثوب في العرض مسعر وحاصل ضرب طول القطعة
في عرضها مثمن ونسبة المسعر الى سعره كنسبة المثمن الى ثمنه فتمم العمل يخرج المطلوب ولو قيل
غنم بيع ثلثها كل رأس بثلاثة دراهم والثلث الثاني باربعة والثالث بخمسة فكان الثمن ثلثمائة
فكم عدتها فتفرض ثلاثة مخرج الثلث ومجموع ثلاثة وأربعة وخمسة اثناعشر ونسبة المسعر
وهو الثلاثة الى السعر وهو الاثناعشر كنسبة المثمن وهي الاغنام الى الثمن وهو الثلثمائة
ولو قيل ستر طوله عشرة وعرضه ثمانية منسوج من عشرة أواق من حديد وعشرين من قطن
وثلاثين من كتان وأريد بيع قطعة منه طولها ستة وعرضها أربعة كم وزنها وكم فيها من كل نوع
وكم ثمنها على ان أوقة الكتان بسبعة فضة وأوقة القطن ضعفها وأوقة الحرير ضعف ضعفها فحاصل
ضرب طول الستر في عرضه ثمانون ونسبته الى حاصل ضرب طولها في عرضها كنسبة وزنه
وهو ستون الى وزنها وبالتسطيح والقسمة يخرج وزنها ثمانية عشر ونسبة وزنها الى وزنه
كنسبة ما فيها من كل نوع الى ما فيه من كل نوع فنسبة ثمانية عشر الى ستين كنسبة المجهول
من الحرير الى ما فيه من الحرير وهو عشرة فسطح واقسم ثم اجعل الطرف ما فيه من القطن
وسطح واقسم أيضا وهكذا ثم اضرب كل خارج في ثمن أوقيته واجمع الحواصل يكن الجواب
ولو قيل رجل أخذ مالا من ثلاثة ليتجر فيه على ربح معلوم وحصة الاول سبعون درهما والثاني
ثمانون والثالث تسعون فربح أو خسر قدرا معينا وأريد معرفة ما يخص كلا من ربح أو خسارة
فنسبة كل حصة الى ج كنسبة رأس المال الى مجموع الربح أو الخسارة ولك ان تقسم الربح
على رأس المال ثم تضرب الخارج في الحصة وعلى قياسه لو مات رجل وترك دينا عليه مثل هذه
الحصص وتركته لم تف بمجموع الديون فنسبة كل حصة الى مجموع الديون كنسبة المجهول الى
التركة ولو شرط رب السبعين بقاء حصته خمسة أشهر والثاني تسعة أشهر والثالث ثمانية أشهر
فاضرب كل حصة في وقتها ونسبة مجموع الحواصل الى مجموع الربح أو الخسارة كنسبة حاصل
ضرب كل حصة في وقتها الى ما يخصها من الربح أو الخسارة ولو قيل رجل أوجر على حفر حوض
طوله عشرة أذرع وعرضه ستة وعمقه عشرون بثمانية دنانير فحفر منه طولا خمسة وعرضا ثلاثة
وعمقا عشرة فكم يستحق من الاجرة فنقول نسبة ثمانية الى مكعب الحوض كنسبة المجهول
الى مكعب المحفور ولو قيل يحفر في اليوم منه مكعب اثنين ففي كم يحفره فانسب اليوم الى مكعب
اثنين والمجهول الى مكعب الجميع ولو قيل عشرة رجال تحفره في ثمانية فثلاثة عشر في كم تحفره
فنسبة العشرة الى المجهول كنسبة ثلاثة عشر الى ثمانية ولو قيل سبعة تحفره في خمسة عشر يوما
فخمسة في كم تحفره فانسب القليل الى القليل والكثير الى الكثير وهكذا ولو قيل لك سبع من
نحاس موضوع على حوض من مرمر وعلى فمه وأنفه وعينيه حنفيات مختلفة اذا فتحت حنفية
فمه ملأت الحوض في يوم وحنفية أنفه في يومين وحنفية عينه اليمنى في ثلاث واليسرى في
أربعة فلو فتح الجميع ففي كم يملئ فلا شك ان الجميع يملأ في اليوم الواحد حوضين ونصف سدس

حوض

حوض ونسبة اليوم الى هذا المجموع كنسبة المجهول الى حوض واحد ولو كان فى الحوض المذكور حينئذ منفذ يفرغه فى ثلاثة أيام ففى كم يمتلئ عند فتح هذه الحنفيات فاجعل المقام من أربعة وعشرين للثمن والسدس وبسط الحوضين ونصف سدس منه خمسون جزأ من أربعة وعشرين وبسط الثمن ثلاثة تطرح من الخمسين يبقى سبعة وأربعون أى واحد وثلاثة وعشرون جزأ من أربعة وعشرين ونسبة اليوم اليها كنسبة المجهول الى الحوض وبالتسطيح والقسمة يظهر الجواب ولوقيل لشخص كم مضى من الليل فقال ثلث مامضى يساوى ربع الباقى فافرض الباقى والماضى سبعة ونسبة ثلاثة أو أربعة اليها كنسبة المجهول الى اثنى عشر ساعة اذا كان الليل معتدلا فاقسم مسطح الطرفين يخرج الماضى أو الباقى وبالجملة ففوائد هذا الباب لاتكاد تنحصر وفى هذا القدر كفاية وسيأتى له تتمة فى غاية ونهاية

﴿الباب الرابع فى استخراج المجهولات بحساب الخطأين﴾

تثنية خطا وهو كالجبر والمقابلة فى فرض المجهول شيأ الا انك ههنا تفرضه شيأ معينا وتتصرف فيه بحسب السؤال ومن مجموع الخطأين بعد أعمال سبعة يظهر لك الصواب الاول فرض المجهول شيأ معينا والثانى التصرف فيه بحسب السؤال حتى يؤل الى خطا زائد أو ناقص والثالث فرض المجهول أيضا شيأ معينا والرابع التصرف فيه كذلك والخامس ضرب المفروض الاول فى الخطا الثانى والسادس عكسه والسابع قسمة الفضل على الفضل أو المجموع على المجموع مثاله أى عدد زيد عليه ثلثاه ودرهم فصار عشرة فارسمه هكذا  وضع المفروض الاول وليكن تسعة على الطرف الايمن الاعلى وخطاه على الطرف الآخر الاسفل والثانى وليكن ستة كذلك والمحفوظين عن اليمين أو اليسار واقسم الفضل الاول على الفضل الثانى يكن الخارج خمسة وخمسين وهو المطلوب وان أردت أن لايقع الخطآن فى جانب فاجعل المفروض الثانى ثلاثة مثلا وزد عليه ماذكر واجمع المحفوظين واقسمهما على مجموع الخطأين يكن الخارج ماذكر بعينه و ينبغى اذا وقع الخطا الاول ناقصا ان تأخذ المفروض الثانى أزيد من المفروض الاول وان وقع زائدا فالعكس لتقرب الى المطلوب وان لم يجب ذلك واعلم انه لابد فى استخراج المجهول به أن تكون أعماله على نسبة مخصوصة بحيث يكون نسبة نقصان المفروض الاول أو زيادته على المطلوب الى نقصان المفروض الثانى أو زيادته كنسبة الخطا الناقص أو الزائد الاول الى الخطا الثانى كذلك فيكون فيه أربعة متناسبة مقدمها الاول وتاليه مجهولان لعدم تعين المطلوب اذ الزيادة أو النقصان على شئ مجهول مجهولة لكن يمكن استخراج التالى من نسبة أخرى معلومة ففيما اذا وقع الخطآن فى جانب واحد نقول نسبة التفاوت بين المفروضين تسعة وستة فى المثال المتقدم وهو ثلاثة الى مابين أقرب المفروضين الى المطلوب والمطلوب أى مابين ستة وخمسة وخمسين وهو مجهول كنسبة تفاضل الخطأين وهو خمسة الى أقلهما وهو الواحد فسطح الطرفين واقسم على الوسط المعلوم يكن الخارج ثلاثة أخماس اذا نقصتها من الستة التى هى أقرب المفروضين الى المطلوب بقى خمسة وخمسان والثلاثة أخماس التى بين أقرب المفروضين و بين المطلوب لوجعلتها تاليا فى النسبة الاولى كان معك ثلاثة معلومة يستخرج منها الرابع المجهول بضرب الستة فى الثلاثة الاخماس وقسمة الحاصل على واحد والخارج هو الذى يزيد به المفروض الاول على المطلوب وفيما اذا اختلف الخطآن بالنقص والزيادة يكون نسبة مجموع الزيادة والنقصان أى زيادة أحد المفروضين على المطلوب ونقصان الآخر عنه وهو معلوم لايتوقف على بيان المطلوب لانه

﴿الباب الرابع فى استخراج المجهولات بحساب الخطاين﴾

تفرض المجهول ماشئت وتسميه المفروض الاول وتتصرف فيه بحسب السؤال فان طابق فهو المطلوب وان أخطأ بزيادة أونقصان فهو الخطأ الاول ثم تفرض آخر وهو المفروض الثانى فان أخطأ حصل الخطأ الثانى ثم اضرب المفروض الاول فى الخطأ الثانى وتسميه المحفوظ الاول والمفروض الثانى فى الخطأ الاول وهو المحفوظ الثانى فان كان الخطآن زائدين أوناقصين فاقسم الفضل بين المحفوظين على الفضل بين الخطأين وان اختلفا فمجموع المحفوظين على مجموع الخطأين ليخرج المجهول فلوقيل أى عدد زيد عليه ثلثاه ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة فالخطأ الاول ستة زائدة أوستة فالخطأ الثانى واحد زائد فالمحفوظ الاول تسعة والثانى ستة وثلاثون والخارج من قسمة الفضل بينهما على الفضل بين الخطأين خمسة وخمسان وهو المطلوب ولوقيل أى عدد زيد عليه ربعه وعلى الحاصل ثلاثة أخماسه ونقص من المجتمع خمسة دراهم عاد الاول

عبارة عن التفاضل بين المفروضين وهما تسعة ولانه فى مثالنا الذى فرضناه للتخالف الى أحدهما وهو غير معلوم لتوقفه على بيان المطلوب كنسبة مجموع الخطأين الى أحدهما مثلا نسبة المجموع وهو ستة اذ هو التفاضل بين المفروضين الى الزيادة أو النقصان المجهول كنسبة مجموع الخطأين وهو عشرة الى أحدهما فسطح واقسم الحاصل على المعلوم يكن الجواب فاذا علمت ان هذا الحساب انما يتأتى اذا كانت الاعمال على تناسب مخصوص فاذا سئل أى عدد مربعه تسعة لايمكن الجواب عنه من هذا الباب اذ تربيع كل عدد مفروض على نسبة مخصوصة به ليس مربع عدد آخر عليها فتأمل (قوله فلوفرضته أربعة أخطأت بواحد الخ) وذلك لانك تزيد على الاربعة ربعها واحدا ثم تزيد على الخمسة ثلاثة أخماسها ثم تنقص من المجتمع خمسة دراهم يبقى ثلاثة وهى أقل من الاربعة بواحد فلم يرجع العدد بعد النقص الى حالته قبل الزيادة فاجعل هذا خطأ ناقصا ولوفرضته ثمانية وزدت عليه ماذكر ونقصت منه كذلك بقى أحد عشر وهى أزيد من الثمانية المفروضة بثلاثة وهى الخطأ الزائد فاضرب المفروض الاول وهو أربعة فى الخطأ الثانى وهو ثلاثة والحاصل هو المحفوظ الاول واضرب المفروض الثانى فى الخطأ الاول والحاصل هو المحفوظ الثانى واجمع المحفوظين واقسمهما على الخطأين يكن الخارج خمسة زد عليها ماذكر وانقص كما قال ترجع الى نفسها وهو المطلوب وعليك باجراء هذه القاعدة فى الامثلة التى سبقت فى الاربعة المتناسبة لترتاض فى العمل والله أعلم

﴿ الباب الخامس فى استخراج المجهولات بالعمل بالعكس ﴾

أى عكس ما أعطاه السائل ويسمى العمل بالتحليل أى تحليل ما عقده السائل ويسمى التعاكس (قوله فان ضعف فنصف الخ) بيان لمعاملة سؤال السائل بالعكس فان التنصيف عكس التضعيف والنقص عكس الزيادة والقسمة عكس الضرب والتربيع عكس التجذير وأشار بقوله أو عكس فاعكس الى انه ان نصف فضعف أونقص فزد أوقسم فاضرب فاذا قال أى عدد جذره مائة مثلا فربعها وان قال المائة مربع أى عدد فاجذرها (قوله مبتدئا من آخر السؤال) ذاهبا الى أوله ليخرج الجواب فانك اذا رجعت من المعلوم الاخير وعكست فيه العمل الذى أعطاه السائل حصل لك معلوم آخر فاذا عكست فى هذا المعلوم العمل الذى قبل ذلك حصل لك معلوم آخر وهكذا حتى تنتهى بك سلسلة المعلومات الى المطلوب واعلم ان الزائد فى صورة الزيادة ان كان عددا معينا فالامر واضح وان كان جزأ كالنصف والثلث فانقص جزأ مخرجه المجموع مثلا ان زاد نصفا فانقص ثلثا أو ثلثا فربعا لان النصف المزيد على نصفين ثلث المجموع والثلث المزيد على ثلاثة أثلاث ربع المجموع وهكذا والجزء الناقص عكس الزائد فى هذا الحكم فان نقص جزأ فزد جزأ يلى مقامه مقام الناقص فاذا نقص ثلثا فزد نصفا أو نصفا فزد مثلا اذ النصف المنقوص مثل الباقى والثلث المنقوص مثل نصف الباقى فلو قيل أى عدد نقص منه ثلثه صار عشرة فزد نصف العشرة وهو ثلث المجموع أونقص منه سدسه فكان عشرة فزد خمسا وهكذا وقد عرفت فى باب التحويل الطريقة الموصلة الى معرفة الكسر الفوقانى والتحتانى (قوله فاقسمها) أى الخمسين على العشرة التى هى المضروب فيها فى السؤال يخرج خمسة لانه اذا قسم حاصل الضرب على أحد المضروبين يخرج المضروب الآخر واضرب الخمسة التى هى خارج القسمة فى مثلها الذى كان مقسوما عليه يحصل المقسوم وانقص من الحاصل ثلاثة يبقى اثنان وعشرون اذا نصفتها بقى احد عشر فاذا نقصت منها اثنين فجذر الباقى ثلاثة وهو المطلوب فاذا ضربتها فى نفسها وزيد على الحاصل اثنان الى

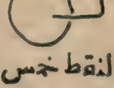
فلوفرضته أربعة أخطأت بواحد ناقص أوثمانية فثلاثة زائدة وخارج قسمة مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين خمسة وهو المطلوب

﴿ الباب الخامس فى استخراج المجهولات بالعمل بالعكس ﴾

وقد يسمى بالتحليل والتعاكس وهو العمل بعكس ما أعطاه السائل فان ضعف فنصف أوزاد فانقص أوضرب فاقسم أوجذر فربع أوعكس فاعكس مبتدئا من آخر السؤال ليخرج الجواب فلو قيل أى عدد ضرب فى نفسه وزيد على الحاصل اثنان وضعف وزيد على الحاصل ثلاثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة وضرب الخارج فى عشرة حصل خمسون فاقسمها على العشرة واضرب الخمسة فى مثلها وانقص من الحاصل ثلاثة ومن نصف الاثنين والعشرين اثنين وجذر التسعة جواب ولوقيل أى عدد زيد عليه نصفه وأربعة دراهم وعلى الحاصل كذلك بلغ عشرين فانقص الاربعة

آخرما قال حصل خمسون (قوله ثم انقص ثلث الستة عشر) وهو خمسة وثلث لان النصف المزيد ثلث المجموع كما تقدم

﴿الباب السادس فى المساحة﴾

(قوله المقدمة) هكذا بالتعريف وفى نسخة بدونه وهى مشتملة على ما يجب تقديمه امام طرق المساحة من حدها وحد أنواع المقادير التى ينبغى معرفتها قبل الشروع فى المقصود (قوله المساحة استعلام الخ) أى طلب علم ما فى الكم أى المقدار الذى يقبل القسمة لذاته المتصل أى الذى يكون بين أجزائه حد مشترك القار أى الذى تجتمع أجزاؤه فى الوجود كالخط والسطح والجسم التعليمى خرج الكم المنفصل وهو العدد والكم المتصل الغير القار وهو الزمان (قوله من أمثال الخ) اشارة للآلة التى يمسح بها فان كان الممسوح خطا فالمستعلم ما فيه من أمثال الواحد المفروض الخطى وان كان الممسوح سطحا فالمستعلم ما فيه من أمثال مربع الواحد الخطى أى حاصل ضربه فى نفسه وان كان جسما فالمستعلم ما فيه من أمثال مكعب الواحد الخطى أى حاصل ضرب طوله فى عرضه فى عمقه ومثل هذا يقال فى ابعاضه فلو فرضنا مربعا أو مستطيلا مثلا كبيت ولم نعلم ما فيه من أمثال مربع هذا الواحد أى حاصل ضرب طوله فى عرضه فنستعلمه بالطرق الآتية ولو فرضنا جسما كحوض وأردنا استعلام ما فيه من امثال مكعب الواحد المذكور نتوصل الى ذلك بالطرق الآتية والتكعيب ضرب الشئ فى نفسه ثم الحاصل فى ذلك الشئ والمراد به هنا ضرب الطول فى العرض والحاصل فى العمق كما تقدم فمكعب حوض طوله ستة وعرضه أربعة وعمقه خمسة مائة وعشرون ومكعب حوض طوله نصف ذراع وعرضه وعمقه كذلك ثمن والحاصل انا نأخذ الواحد الخطى مقياسا ان كان الممسوح خطا ومربعه ان كان سطحا ومكعبه ان كان جسما ثم نسلطه على الممسوح الى ان يفنى أو يبقى أقل من المقياس فنسلط الباقى على المقياس الى ان يفنى أو يبقى منه أصغر من الباقى فنسلطه على الباقى وهكذا كما تقدم فى نسب الاعداد (قوله ذو الامتداد الواحد) فقط بحيث لا يقبل القسمة الا فى تلك الجهة التى امتد فيها وينتهى بنقطة ان كان له طرف يشار اليه والا فلا نهاية له كمحيط الدائرة والاهليلجى على ما فيه (قوله فمنه مستقيم الخ) شروع فى تقسيم الخط الى مستقيم وغيره والثانى الى بركارى أى يرسم بالبركار وهو المعروف بالبرجل والى غيره وهو كثير والمشهور فى الكتب الجديدة ان الخط اما أفقى وهو مستقيم يمكن رسمه على الارض اذا كانت مستوية أو رأسى وهو ما يقوم عمودا على الافقى أو شعاعى وهو مستقيم واصل من مركز الدائرة الى محيطها واما قائم وهو الرأسى أو مائل وهو ما يتلاقى مع خط آخر ليس عمودا عليه هكذا أو مستدير وهو ما كانت نقطه الموضوعة فى مستو واحد على بعد واحد من المركز أو مستقيم وهو أقصر بعد واصل بين نقطتين أو مماس وهو الذى يمس محيط الدائرة فى نقطة واحدة فقط ويكون عمودا على نصف القطر المار بهذه النقطة هكذا  واذا عينت خمس نقط متساوية البعد عن بعضها على محيط دائرة ورسمت من هذا النقط خمس خطوط مماسة صارت هذه الخطوط محيطا المضلع منتظم ذى خمسة أضلاع فينحصر فيه محيط الدائرة انحصارا كليا واما منتصب وهو الرأسى أو منكسر وهو ما تركب من خطوط مستقيمة متصل بعضها ببعض أو متواز وهو الخط المرسوم فى مستو مع آخر بحيث لا يتلاقيان ولو مدا الى غير النهاية (قوله وأسماؤه العشرة) ضلع لاحد الاضلاع المحيطة بشكل مستقيم الخطوط وساق فى المثلث ومسقط الحجر وهو الواصل بين نهايتى القاعدة والعمود على استقامة القاعدة وعمود لاقصر

ثم ثلث الستة عشر لانه النصف المزيد يبقى عشرة وثلثان ثم انقص منه أربعة ومن الباقى ثلاثة يبقى أربعة وأربعة اتساع وهو الجواب

﴿الباب السادس فى المساحة﴾

وفيه مقدمة وثلاثة فصول

﴿المقدمة﴾ المساحة استعلام ما فى الكم المتصل القار من أمثال الواحد الخطى وابعاضه كشبر ونصف شبر أو كليهما ان كان خطا أو امثال مربعه كذلك ان كان سطحا أو امثال مكعبه كذلك ان كان جسما فالخط ذو الامتداد الواحد فمنه مستقيم وهو أقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين وهو المراد اذا أطلق وأسماؤه العشرة مشهورة ولا يحيط مع مثله بسطح

وغير مستقيم منه بركاري وهو
معروف وغير بركاري ولا بحث
لنا عنه والسطح ذو الامتدادين
فقط ومستويه ما يقع الخطوط
المخرجة عليه في أي جهة عليه
فان أحاط به واحد بركاري فدائرة
والخط المنصف لها قطر وغير
المنصف وتر لكل من القوسين
وقاعدة لكل من القطعتين أو قوس
من دائرة ونصفا قطرها ملتقيين
عند مركزها فقطاع وهو أكبر
وأصغر أو قوسان تحديبهما الى
جهة غير أعظم من نصفي دائرتين
فهلالي أو أعظم فنعلي أو مختلفي
التحديب متساويان كل أصغر
من النصف فاهليلجي أو أعظم
فسلجمي أو ثلاثة مستقيمة
فمثلث متساوي الاضلاع أو الساقين
أو مختلفها قائم الزاوية ومنفرجها
وحاد الزوايا أو أربعة متساوية
فمربع ان قامت والافمعين وغير
المتساوية مع تساوي المتقابلين
مستطيل ان قامت والافشبيه
المعين وما عداها فمنحرفات وقد
يختص بعضها باسم كذي الزنقة
والزنقتين وقناة

خط يخرج من زاوية الشكل الى قاعدته وجانب لكل واحد من أضلاع الشكل مطلقا وقطر
وهو الواصل بين زاويتين متقابلتين من الشكل ومن الدائرة ماينصفها ووتر وهو الواصل
بين نهايتي قوس أو محيطي الزاوية وسهم وهو المستقيم القاسم للقوس والوتر بنصفين وارتفاع
وهو الخارج من أعلى نقطة في الشكل الى القاعدة وأغلبها مأخوذة من المصنف (قوله ومنه
غير مستقيم) عطف على قوله منه مستقيم (قوله والسطح ذو الامتدادين فقط) عطف على الخط
وينتهي أيضا بالخط ان انتهى في أحد امتداديه وضعا بخلاف محيط الكرة فانه متناه قدرا
فقط وبخلاف المثلث مثلا فانه يتناهى في كلا امتداديه الى جانب الزاوية بالنقطة وكسطح
المخروط المستدير فانه يتناهى قدرا ووضعا بالنقطة أيضا (قوله ومستويه) أي المستوي منه
وأما غير المستوي من السطح وهو الذي لا يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم في جميع جهاته
فيسمى المنحني ولم يتكلم عليه لما تقدم في الخط (قوله ماتقع الخطوط) أي سطح تقع الخطوط
المستقيمة المخرجة عليه في أي جهة بان يوصل بين كل نقطتين منه بخط مستقيم فيقع ذلك الخط
عليه ويماسه في جميع نقطه المفروضة (قوله واحد بركاري) وهو ما يوجد في جهة تقعيره نقط
تتساوى الخطوط الخارجة منها اليه (قوله فدائرة) أي ذلك السطح دائرة والخط محيطها والنقطة
مركزها وكل من تلك الخطوط نصف قطرها (قوله وغير المنصف) وهو الذي ينحرف عن المركز
يسمى وترا بالنسبة لكل من القوس الاصغر والاكبر وقاعدة بالنسبة للقطعتين وقوله أو قوس
عطف على قوله واحد بركاري أي أحاط به قوس من دائرة أعظم من النصف أو أصغر منه
وقوله ونصفا قطرها عطف على قوس وقوله ملتقيين حال من نصفين أي حال كونهما ملتقيين
عند المركز خارجين منه الى المحيط من غير أن يتحدا سمتا (قوله فقطاع) بضم القاف وتشديد
الطاء وهو أكبر ان كان المركز داخلا والا فاصغر (قوله أو قوسان) عطف على قوس أي أحاط
بالسطح قوسان مختلفان تحديبهما الى جهة واحدة حال كونهما غير أعظم من نصفي دائرتين
ونفي العظم المذكور صادق بصور ثلاثة (قوله أو أعظم) عطف على قوله غير أعظم وقوله نعلي
نسبة الى النعل لشبهه به (قوله أو مختلفي التحديب) عطف على قوله تحديبهما الى جهة أي ان
أحاط به قوسان تحديبهما أي انحناؤهما لا الى جهة بل الى جهتين متساويتين كل منهما أصغر
من نصف دائرة سمي اهليلجيا نسبة الى الاهليلج بكسر اللامين ثمر مخصوص ويسمى البيضي
والعدسي أيضا وقيل يشترط في البيضي كون احدى القوسين نصف دائرة والاخرى أصغر
(قوله أو ثلاثة مستقيمة) عطف على قوله قوسان أي ان أحاط به ثلاثة مستقيمة فمثلث
اما متساوي الاضلاع أو الساقين أو مختلفها وباعتبار زواياه يسمى قائم الزاوية ان كانت
احدى زواياه قائمة ومنفرج الزاوية ان كانت احدى زواياه منفرجة وحاد الزوايا ان لم يكن
كذلك واعلم ان الزاوية السطحية هيئة تعرض للسطح بواسطة وقوعه بين خطين يتصلان
لا على الاستقامة وانقسامها الى تسعين ان كانت قائمة وأكثر ان كانت منفرجة وأقل ان كانت
حادة باعتبار محلها وهو السطح المعروض لها (قوله أو أربعة) عطف على قوله أو ثلاثة أي ان
أحاط بالسطح أربعة مستقيمة متساوية فمربع ان قامت زواياه والافمعين (قوله وغير المتساوية)
أي ان أحاط به أربعة غير متساوية مع تساوي الضلعين المتقابلين فمستطيل ان قامت زواياه
والافشبيه المعين (قوله وماعداها) أي هذه الاربعة من ذوات الاضلاع الاربعة منحرفات
والخط القاسم لزاويتين متقابلتين من كل من هذه الاربعة المنصف لها الى مثلثين متساويين
يسمى قطرا (قوله وقد يختص بعضها) أي المنحرفات وقوله كذي الزنقة وهو متوازي الضلعين

وفيه قائمة واحدة كما فى الشكل المرسوم آخر المصنف وقوله وذى الزنقتين هو المتوازى الضلعين ولم يكن فيه قائمة واما القناء فهو ما يحيط به أربعة خطوط مستقيمة غير متوازية (قوله أو أكثر من أربعة) أى ان أحاط به أكثر من أربعة فكثير الاضلاع ويسمى من عدد اضلاعه (قوله وهكذا الى العشرة فيهما) أى يقال فى المتساوى الاضلاع مفعل الى العشرة وفى غير المتساوى باضافة لفظ ذى اليها (قوله ثم قيل ذو احدى) أى فى القسمين جميعا والخط المنصف لزاويتين متقابلتين منه قطر له فى ذى الزوج وفى ذى الفرد هو المار بالمركز (قوله كالمدرج) بضم ففتح فتشديد كالمطبل وقوله وذو الشرف بضم الشين والكل مرسوم آخر المصنف (قوله والجسم) أى التعليمى لان الكلام فى المقادير التى هى اعراض قائمة بالجسم الطبيعى الجوهر (قوله فان أحاط به الخ) شروع فى تقسيمه (قوله فكرة) أى فهى جسم يحيط به سطح من داخله نقطة جميع الخطوط الخارجة منها اليه متساوية فان لم تتساو فشكله بيضاوى أو عدسى أو غير ذلك (قوله ومنصفها الخ) أى ان السطح المستوى القاطع لها المار بمركزها دائرة عظيمة وكل دائرة موازية لتلك الدائرة من جهة قطبيها أصغر منها واعلم انه ان أحاط بالجسم سطحان أحدهما قطعة من سطح كرة والآخر يبتدئ منخرطا الى مركز الكرة فقطاع أكبر وأصغر (قوله أو أحاط به ستة مربعات) أى سطوح مربعة فذلك الجسم مكعب فان كانت قاعدته سطحا مخمسا مثلا أو كان ارتفاعه أكثر أو أقل فلم يختص باسم (قوله أو دائرتان متساويتان) أى فى القدر متوازيتان فى الوضع بحيث لا يتلاقيان وان خرجا فى الجهتين الى غير النهاية وقوله وسطح واصل عطف على دائرتان أى سطح واصل بين محيطيهما بحيث لو ادير خط مستقيم على هذا السطح لماسه بكله فى كل الدورة فلا يكون فى ذلك السطح اختلال بارتفاع أو انحطاط ومنه الرحى (قوله وهما) أى الدائرتان المتوازيتان قاعدتاها أى الاسطوانة (قوله فان كان عمودا على القاعدة) أى قائما عليها بحيث يحيط مع أى خط يخرج من مركز القاعدة وهو موقع السهم الى محيطها بزاوية قائمة متوهمة على سطح قائم على تلك القاعدة مار بالسهم (قوله أو دائرة الخ) أى ان أحاط بالجسم دائرة وسطح صنوبرى منسوب الى الصنوبر بثمر غليظ من جهة قاعدته آخذ فى التضايق الى ان ينتهى بنقطة فمخروط والخط النازل من رأسه الى قاعدته ان كان عمودا فالمخروط قائم والا فمائل (قوله وان قطع المخروط الخ) شروع فى تقسيمه فاذا قطع بسطح مستو بحيث يكون دائرة موازية للقاعدة ولا يكون الا أصغر منها فالقسم الذى يلى القاعدة من المخروط يسمى مخروطا ناقصا لعدم انتهائه بالنقطة واما ان قطع بسطح مستو غير مواز بحيث يحدث أحد القطوع الثلاثة الزائد والناقص والمكافئ فهذا لم يذكره المصنف ولم يتعرض لمساحته (قوله ان كانت مضلعة) سواء كان متساوى الاضلاع أم لا مثلثا أو مربعا أم لا

﴿الفصل الاول فى مساحة السطوح المستقيمة الاضلاع﴾

لم يتعرض لمساحة الخطوط لان المستقيم منها لكونه أقصرها أولى بان يجعل مفروضا يقدر به ماسواه فاذا فرض مستقيم أمكن به مساحة سائر المستقيمات بواسطة التطبيق مرة بعد أخرى من غير احتياج الى مزيد تدبر واما المنحنيات فلا يمكن تقديرها بواسطة التطبيق المذكور لمخالفتها الجنس المستقيم المفروض لكن محيط الدائرة يمكن استعلامه من المستقيم الذى هو القطر كذا يؤخذ من كلام بعضهم (قوله أما المثلث) قدمه لانه أول ما يحصل من احاطة الخط بالسطح وبه يتيسر مساحة سائر السطوح المستقيمة الاضلاع ويتوقف عليه مساحة الدائرة (قوله فقائم الزاوية منه) أى المثلث وتقدم انها لا تكون الا واحدة تضرب أحد الضلعين

أو أكثر من أربعة فكثير الاضلاع فان تساوت قيل مخمس ومسدس وهكذا والا فذو خمسة اضلاع وذو ستة وهكذا الى العشرة فيهما ثم ذو أحد عشر قاعدة واثنى عشر وهكذا فيهما وقد يخص البعض باسم كالمدرج والمطبل وذو الشرف بضم الشين والجسم ذو الامتدادات الثلاث فان أحاطه سطح يتساوى جميع الخطوط الخارجة من داخله اليه فكرة ومنصفها من الدوائر عظيمة والا فصغيرة أو ستة مربعات متساوية فمكعب أو دائرتان متساويتان متوازيتان وسطح واصل بينهما بحيث لو ادير مستقيم واصل بين محيطيهما عليه ماسه بكله فى كل الدورة فاسطوانة وهما قاعدتاها والواصل بين مركزيهما سهمها فان كان عمودا على القاعدة فاسطوانة قائمة والا فمائلة أو دائرة وسطح صنوبرى مرتفع من محيطها متضايقا الى نقطة بحيث لو ادير مستقيم واصل بينهما ماسه بكله فى كل الدورة فمخروط قائم أو مائل وهى قاعدته والواصل بين مركزها والنقطة سهمه وان قطع بمستو يوازيها فما يليها منه مخروط ناقص وقاعدة المخروط والاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما مضلع مثلها فهذه أكثر الاصطلاحات المتداولة فى هذا الفن

﴿الفصل الاول﴾

فى مساحة السطوح المستقيمة الاضلاع اما المثلث فقائم الزاوية منه بضرب أحد المحيطين بها فى نصف الآخر

ومنفرجها بضرب العمود الخارج منها على وترها في نصف الوتر أو بالعكس وحاد الزوايا بضربه مخرجا من أيتها على وترها كذلك
ويعرف انه أي الثلاثة بتربيع أطول اضلاعه فان ساوى الحاصل مربعي الباقيين فهو قائم الزاوية أو زاد فمنفرجها

أو نقص فالحاد وقد يستخرج العمود بجعل الاطول قاعدة وضرب مجموع الاقصرين في تفاضلهما وقسمة الحاصل عليها ونقص الخارج منها فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف أقصر الاضلاع فاقم منه خطا الى الزاوية فهو العمود فاضربه في نصف القاعدة يحصل المساحة ومن طرق مساحة تساوي الاضلاع ضرب مربع ربع مربع أحدها في ثلاثة أبدا فجذر الحاصل جواب وأما المربع فاضرب احد اضلاعه في نفسه والمستطيل في مجاوره والمعين نصف احد قطريه في كل الآخر وباقي ذوات الاربعة تقسم بمثلثين فمجموع المساحتين مساحة المجموع ولبعضها طرق خاصة لا تسعها الرسالة وأما كثير الاضلاع فالمسدس والمثمن فصاعدا من زوج الاضلاع تضرب نصف قطره في نصف مجموعها فالحاصل جواب وقطره الواصل بين منتصفي متقابليه وما عداها تقسم بمثلثات وتمسح وهو يعم الكل ولبعضها طرق كذوات الاربعة

﴿الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح﴾

اما الدائرة فطبق خيطا على محيطها واضرب نصف قطرها في نصفه او الق مربع قطرها سبعه ونصف سبعه أو اضرب مربع القطر في أحد عشر واقسم الحاصل على أربعة عشر وان ضربت القطر في ثلاثة وسبع حصل المحيط أو قسمت المحيط عليه خرج القطر واما قطاعها فاضرب نصف القطر في نصف القوس واما قطعتاها فحصل مركزيهما وكلهما قطاعين ليحصل مثلث فانقصه من القطاع الاصغر ليبقى مساحة الصغرى أو زده

المحيطين بتلك الزاوية القائمة في نصف المحيط الآخر (قوله ومنفرجها) أي الزاوية يمسح بضرب العمود المخرج من تلك الزاوية المنفرجة الواقع على الوتر في نصف الوتر يعني انا نخرج خطا من تلك الزاوية بحيث يقع عمودا على الوتر وسيأتي معرفة كونه عمودا وتخصيص خروجه بتلك الزاوية لعله لسهولة العمل والا فكل عمود أخرج من أية زاوية ووقع على وترها كذلك ضرب في نصف الوتر أو ضرب الوتر في نصفه مساحة لذلك الشكل (قوله ويعرف الخ) فاذا رأينا شكلا ولم ندر هل هو قائم الزاوية أو منفرجها أو حادها نمسح كل ضلع من أضلاعه المختلفة ونربع أطولها ثم نربع الثاني على حدته والثالث كذلك ونجمع مربعيهما فان ساوى مربع الاطول فالمثلث قائم الزاوية وان نقص عنه فمنفرجها وان زاد فحاد الزوايا وان كان متساوي الاضلاع أو الساقين فهو الحاد فلا يحتاج لعمل (قوله وقد يستخرج العمود) أي يعرف موضع اخراج العمود أي النقطة التي يخرج منها وهذا في مختلف الاضلاع (قوله بجعل الاطول قاعدة الخ) أي فنمسح كلا من اضلاعه الثلاثة ونجعل الاطول قاعدة ونأخذ التفاضل بين الآخرين ونضرب مجموعهما في هذا التفاضل ونقسم الحاصل على القاعدة وننقص خارج القسمة من القاعدة وما بقي منها نقسمه نصفين ونخرج العمود من آخر النصف الملاقي لاقصر الضلعين (قوله ضرب مربع الخ) أي فنأخذ أحد الاضلاع المتساوية ونربعه ونأخذ ربع الحاصل ونربعه أيضا ثم نضرب هذا المربع في ثلاثة وجذر الحاصل هو الجواب وذلك لان مربع ضلعه يساوي مربعي عموده ونصف ضلعه ولكون مربع النصف ربع مربع الضلع وهو ثلث مربع العمود ومربع العمود ثلاثة أرباع مربع الضلع فاذا ضرب ربع مربع الضلع أعني مربع النصف في نفسه وفي ثلاثة أي مربع العمود يحصل مربع المساحة وكذا اذا ضرب مربع العمود في ثلثه (قوله والمعين) أي الشكل المعين المتقدم اذا أريد مساحة سطحه يضرب نصف أحد قطريه في القطر الآخر بتمامه وذلك مساحة مثلثين هما نصفاه والقطر هو الواصل بين الزاويتين المتقابلتين

﴿الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح﴾

(قوله فطبق خيطا) بحيث يكون مفتولا جدا وتمده مدا شديدا على محيطها وقدر المحيط به ثم استخرج القطر واضرب نصفه في نصف المحيط (قوله أو الق الخ) أي فتربع القطر بعد استخراجه ثم تطرح من الحاصل سبعه ونصف سبعه والباقي هو مساحة الدائرة أو ربع القطر واضربه في أحد عشر واقسم الحاصل على أربعة عشر فالخارج مساحتها لان نسبة مربع القطر الى مساحة الدائرة كنسبة القطر الى مربع المحيط (قوله وان ضربت القطر الخ) أي اذا جهل المحيط وعلم القطر أمكنك معرفته منه بضرب القطر في ثلاثة وسبع والخارج هو المحيط لان نسبة محيط كل دائرة الى قطرها نسبة ثلاثة الامثال والسبع الى الواحد وان جهل القطر وعلم المحيط فاقسمه على ثلاثة وسبع وخارج القسمة هو الجواب (قوله وأما قطاعها الخ) فتضرب نصف القطر في نصف القوس بعد معرفة القوس بالخيط كما قيل لان نسبة القطاع الى الدائرة كنسبة قوسه الى محيطها وقد علم من ذلك ان مساحة نصف الدائرة يحصل من ضرب نصف القطر في ربع المحيط (قوله وأما قطعتاها) أي العظمى والصغرى فحصل مركزيهما بعد تتميم القطعة دائرة (قوله وكلهما قطاعين) بان تصل بين طرفي وترها والمركز بخطين (قوله فانقصه)

أى المثلث بعد مساحته بما تقدم من القطاع الاصغر بعد مساحته أيضا (قوله فصل طرفيهما) بخط مستقيم كالوتر ليصيرا قطعتى دائرتين وامسحهما وانقص الصغرى من الكبرى يبقى الهلالى والنعلى (قوله فاقسمهما قطعتين) بقطر كالوتر لكل من القطعتين ومجموع مساحة القطعتين مساحة المجموع (قوله ومساحة قطعتها) أى بدون قاعدتها (قوله الاسطوانة المستديرة) أى التى ليست مضلعة وقوله القائمة أى التى ليست بمائلة فاذا أردت مساحة سطحها المستدير دون قاعدتها فاضرب الخط الواصل بين قاعدتيها الموازى لسهمها فى محيط القاعدة واحترز بالموازى عن الخط المستقيم الواصل بين محيطى القاعدتين فى جهتين فان ذلك الخط يكون مقاطعا للسهم واذا أردت مساحة المائلة فتوهم سطحا مستويا يمر فى جهة الميل وجهة مقابله بجميع سهم الاسطوانة ولا محالة يحدث فيها سطحا ذا أربعة أضلاع معينا أوشبيها به ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك بين بسيط الاسطوانة و بين ذلك السطح الموهوم فنصف مجموع الضلعين فى محيط احدى القاعدتين مساحة بسيطها وأما المضلعة فمساحة مجموع ذوات الاضلاع الاربعة المحيطة بها هو المطلوب (قوله وأما سطح المخروط) أى التام المستدير القائم دون قاعدته أما المائل فتوهم سطحا مستويا يمر بجميع سهم المخروط من جهتى الميل ومقابله فيحدث فى المخروط مثلثا ضلعان منه هما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح المثلث الموهوم فاذا ضرب نصف مجموع الضلعين فى نصف محيط القاعدة حصل مساحة بسيط المخروط وأما المخروط الناقص أى المقطوع سهمه بسطح مواز لقاعدته فاضرب الخط المستقيم الواصل بين طرفى قطرين موازيين للدائرة فى نصف مجموع محيطى الدائرتين وأما المخروط المضلع فمساحة بسيطه هى مجموع مساحة المثلثات المحيطة به

﴿الفصل الثالث فى مساحة الاجسام﴾

(قوله فاضرب نصف قطرها فى ثلث سطحها) بان تستخرج القطر بما تقدم وتضرب نصفه فى ثلث مساحة السطح وذلك لان بسيط كل كرة أربعة أمثال أعظم دائرة تقع فيه فثلث بسيطها مثل وثلث لها وضرب القطر فى سدس البسيط أعنى ثلثى الدائرة مساحتها أيضا ولما كان نسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة أحد عشر الى أربعة عشر فنسبة مساحة الكرة الى مكعب القطر كنسبة اثنين وعشرين الى اثنين وأربعين فقوله أو الق الخ لا يوافق ماذكره كما قال البرسوى وهو ظاهر (قوله وأما قطعتها الخ) قال البرسوى الظاهر ان ذلك مساحة مخروط رأسه مركز الكرة وقاعدته بسيط القطعة وهو القطاع الاصغر المسمى بالقطاع المجسم وأما مساحة القطعة فانقص ارتفاعها من نصف قطر الكرة واضرب ثلث الباقى فى سطح قاعدة القطعة ليحصل مخروط القطاع فانقصه من مساحة القطاع الاصغر أوزده على مساحة القطاع الاعظم فالباقى أو الحاصل هو مساحة القطعة كذا ذكره بعضهم اه ويمكن أن يكون مراد المصنف بالقطعة القطاع تجوزا واعلم ان قطاع كل كرة مساو لمخروط قاعدته مساوية لسطح القطعة من الكرة وارتفاعه يساوى نصف قطر الكرة ومساحة المخروط تحصل من ضرب مساحة قاعدته فى ثلث ارتفاعه أو من ضرب ارتفاعه فى ثلث قاعدته وأما مساحة قطعة الكرة فيحصل بان يمسح القطاع كما ذكرنا ثم ينقص ارتفاع القطعة من نصف قطر الكرة ليحصل سهم المخروط فيضرب ثلثه فى سطح قاعدة القطعة ليحصل مساحة المخروط ثم ينقص مساحة المخروط من مساحة القطاع ان كان أصغر ويزاد عليه ان كان أعظم ليحصل مساحة القطعة (قوله وأما الاسطوانة مطلقا) أى مستديرة أو مضلعة قائمة أو مائلة (قوله فاضرب ارتفاعها فى

على الاعظم ليحصل مساحة الكبرى وأما الهلالى والنعلى فصل طرفيهما وانقص مساحة القطعة الصغرى من الكبرى وأما الاهليلجى والسلجمى فاقسمهما قطعتين وأما سطح الكرة فاضرب قطرها فى محيط عظيمتها أو مربع قطرها فى أربعة وانقص من الحاصل سبعه ونصف سبعه ومساحة سطح قطعتها تساوى مساحة دائرة نصف قطرها يساوى خطا واصلا بين قطب القطعة ومحيط قاعدتها وأما سطح الاسطوانة المستديرة القائمة فاضرب الواصل بين قاعدتيها الموازى سهمها فى محيط القاعدة وأما سطح المخروط المستدير القائم فاضرب الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته فى نصف محيطها ومالم يذكر من السطوح يستعان عليه بما ذكر

﴿الفصل الثالث فى مساحة الاجسام﴾

أما الكرة فاضرب نصف قطرها فى ثلث سطحها أو الق من مكعب القطر سبعه ونصف سبعه ومن الباقى كذلك وأما قطعتها فاضرب نصف قطر الكرة فى ثلث سطح القطعة وأما الاسطوانة مطلقا فاضرب ارتفاعها فى

مساحة قاعدتها وأما المخروط التام مطلقا فاضرب ارتفاعه فى ثلث مساحة قاعدته وأما المخروط الناقص المستدير فاضرب قطر قاعدته العظمى فى ارتفاعه واقسم الحاصل على التفاوت بين قطرى القاعدتين يحصل ارتفاعه لو كان تاما والتفاضل بين ارتفاعى التام والناقص ارتفاع المخروط الاصغر المتمم له فاضرب ثلثه فى مساحة القاعدة الصغرى يحصل مساحته فاسقطها من مساحة التام وأما المضلع فاضرب ضلعا من قاعدته العظمى فى ارتفاعه واقسم الحاصل على التفاضل بين أحد أضلاعها واخر من الصغرى ليحصل مساحة التام وكمل العمل وبراهين جميع هذه الاعمال مفصلة فى كتابنا الكبير المسمى بجبر الحساب وفقنا الله لاتمامه

﴿الباب السابع﴾

فيما يتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار وأعماق الآبار وفيه ثلاثة فصول

﴿الفصل الاول﴾ فى وزن الارض لاجراء القنوات اعمل صحيفة من نحاس أو نحوه متساوية الساقين وبين طرفى قاعدتها عروتان وفى موضع العمود منها خيط دقيق منقل وأسلكها فى منتصف خيط آخر

مساحة قاعدتها) وارتفاعها هو العمود الخارج من رأسها على سطح قاعدتها وهو فى القائمة يكون داخل الاسطوانة وفى المائلة خارجها (قوله واضرب قطر قاعدته الخ) حاصله انك تتوهم سطحا مارا بالسهم الخارج الى ان يتم المخروط فيحدث من السهم وقطرى القاعدتين المتوازيتين ومن الخط الواصل بين رأس المخروط وطرف قطر القاعدة العظمى مثلثان متشابهان ثم تضرب قطر قاعدته العظمى فى ارتفاع ذلك المخروط الناقص وحاصل الضرب تقسمه على الفضل بين قطرى القاعدة العظمى والصغرى وخارج القسمة هو ارتفاع السهم لو كان تاما فاذا ضرب ثلث هذا الارتفاع فى مساحة القاعدة حصل مساحة المخروط التام فلو طرحت ارتفاع الناقص من ارتفاع التام كان الباقى هو ارتفاع الاصغر الموهوم كما أشار اليه بقوله والتفاضل بين ارتفاعى التام والناقص ارتفاع المخروط الاصغر المتمم فاضرب ثلثه أى ارتفاع المخروط الاصغر فى مساحة القاعدة الصغرى يحصل مساحته فاسقطها من مساحة التام الذى عرفت سهمه وقاعدته يبقى مساحة الناقص وهو المطلوب (قوله وأما المضلع) أى المخروط الناقص المضلع قائما متساوية أضلاع قاعدته أم لا وأضلاعه مثلثات مرتفعات من اضلاع قاعدته الى نقطة رأسه ونسبة التفاضل بين الضلعين القطريين من القاعدتين الى الضلع الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط الناقص الى ارتفاع التام اذ نسبة الضلعين المذكورين كنسبة ارتفاع المخروط الاصغر الموهوم الى ارتفاع التام (قوله ضلعا من قاعدته العظمى) يعنى انك تمسح أحد أضلاع القاعدة العظمى وتمسح الارتفاع الموجود وتضرب حاصل الضلع الممسوح فى ذلك الارتفاع وتقسم الحاصل على التفاضل بين أحد أضلاعها وبين آخر من الصغرى بان تأخذ الفضل بينهما وتقسم حاصل الضرب عليه فخارج القسمة هو ارتفاع المخروط التام امسحه بما تقدم ثم خذ مساحة الاصغر بان تنقص ارتفاع الناقص من ارتفاع التام حتى يحصل ارتفاع الاصغر وتضرب ثلثه فى السطح الاعلى وتسقط الحاصل من مساحة التام يبقى مساحة الناقص وهذا معنى قوله ليحصل مساحة التام أى بعد ما حصل ارتفاعه وكمل العمل أى بتحصيل مساحة الاصغر وطرح مساحته من التام ليبقى الناقص كما عرفت

﴿الباب السابع فيما يتبع المساحات﴾

وانما كانت تابعة للمساحة لتعلقها بالمقادير ولان طريق الوصول الى معرفتها انما يكون بواسطة المساحة (قوله من وزن الارض لاجراء القنوات) فاذا أردت أن توصل ماء من أرض الى أرض أخرى ولم تعلم هل سطح الارض الذى تريد اتصال الماء اليه مساو لسطح الارض التى فيها الماء أو أعلى أو أنزل منه فزنها بالعمل الآتى لتعرف أحد الاحوال الثلاثة فان كان أعلى فلا داعى الى عمل قناة اذ لو وصلت اليه لا تصب فيه نعم اذا رفعناها بنسبة مخصوصة ونشلنا الماء اليها أمكن صبها فيه بسهولة وان كان مساويا وعملنا قناة للوصول اليه عسر الصب فيه الا برفع القناة عن سطح الارض بالنسبة المذكورة وان كان أنزل فصب الماء فيه سهل لا يحتاج الا لحفر القناة على نسبة اختلاف التفاوت أثناء المسافة (قوله اعمل صحيفة من نحاس) أو رصاص أو خشب على هيئة مثلث متساوى الساقين سواء استوت قاعدته أم لا (قوله وبين طرفى قاعدتها عروتان) أى حلقتان من نحاس يجعلان بين طرفى قاعدة الصحيفة بحيث يكون بعد احداهما عن هذا الطرف مساويا لبعد الاخرى عن الطرف الآخر وان جعلا فى نفس الطرفين صح ولكن جرت عادتهم بجعلهما من داخل الطرفين (قوله وفى موضع العمود منها) أى من القاعدة خيط دقيق منقل بحيث يكون بعد العروتين من موضع الخيط واحدا وذلك

الخيط ينبغي أن يكون رقيقا أحد طرفيه الداخل في الثقب موضع العمود معقود بحيث لا يفوت من الثقب والطرف الآخر فيه قطعة رصاص أو نحاس ويرسل بحيث يقع على زاوية الصحيفة عند اعتدال قاعدتها ثم يؤتى بخيط آخر مفتول فتلا جيدا مقداره خمسة عشر ذراعا أو أكثر ويدخل في عروتي الصحيفة بحيث تكون في منتصفه وهذا معنى قوله وأسلكها في منتصف خيط آخر (قوله وضع طرفيه الخ) أي طرفي هذا الخيط الذي أدخلته في العروتين على خشبتين طول كل واحدة خمسة أشبار أو أزيد مقومتين غاية التقويم معتدلتين متساويتين (قوله بالثقالتين والجلاجل) هما آلتان لتسوية الشيء واعتداله أو الثقالة عبارة عما يثقل به الشيء حتى يصير سطحه مستويا أملس لا خشونة فيه والجلاجل جمع جلجلة وهي جسم مربع من نحاس مثلا ومعنى تعديل الخشبتين بتلك الجلاجل انها تدخل فيهما وتركب في جوانبهما ويرسلان من مبدا واحد فاذا كان كل اثنين منهما متوازيين علم ان الخشبتين قائمتان على الارض وهذه الآلة لعلها كانت مشهورة في عصر المصنف والا فالآن يغني عنها ميزان النجار والبناء (قوله بينهما بقدر الخيط) أي ان البعد بين الرجلين بقدر الخيط المسلوك في العروتين بحيث يكون واقعا بينهما مشدودا (قوله وانظر الى الشاقول) أي بعد تهيئة الآلة المذكورة اذا أردت وزن الارض أي المسافة التي بين الماء والمحل المقصود فضع الخشبة عند الماء وطرف الخيط على رأسها والخشبة الاخرى امامها على بعد منها بقدر الخيط المذكور وانظر الى الشاقول أي الخيط المسلوك في قاعدتها وما فيه من المثقل وأمر الرجلين بتعديل الخشبتين تعديلا محكما وشد الخيط الواصل بينهما فتارة تجد خيط الشاقول واقعا على الزاوية وتارة تراه منحرفا عنها الى جهة الخشبة القائمة على السطح المجاور للماء وتسمى الرجل المؤخرة وتارة تراه واقعا على الساق الذي في جهة الخشبة الاخرى وتسمى الرجل المقدمة فان انطبق الخيط على زاوية الصحيفة فالموقفان متساويان أي موقف الرجل المقدمة والرجل المؤخرة وان لم يعرف ما بينهما وان كان مائلا عن الزاوية الى الساق المؤخر فموقف الرجل المقدمة أعلى من موقف المؤخرة فنزل الخيط عن الرجل المقدمة شيأ فشيأ وانظر الى الشاقول حتى يقع على الزاوية وقس مقدار النزول من تلك الخشبة المقدمة بقيراط مثلا وسمه بالصعود واحفظه وكذا الحال فيما اذا كان الشاقول واقعا على ساق المقدمة غير ان مقدار النزول يسمى هبوطا ثم بعد ذلك يشار الى ذي الرجل المؤخرة ان يتقدم على ذي الرجل المقدمة وخشبته بيده وعلى رأسها الخيط المذكور وينظر كما سبق باحد الانظار الثلاثة من تساو او صعود او هبوط فان كان في الوزنتين تساو فالامر ظاهر والا فالق القليل من الكثير في كل مرة أو اجمع الصعود الى الصعود والنزول الى النزول واطرح القليل من الكثير في آخر الوزن فان رأيتهما متساويين عسر الوصول كما تقدم وان زاد النزول على الصعود سهل هذا حاصل ما ذكره المصنف (قوله وان شئت الخ) يعني انك تأتي بانبوبة مقدار شبرين مثلا وتجعل في طرفيها عروتين وتعدل سطحها الباطن بحيث لا يكون فيه عقد وتسلكها في منتصف الخيط موضع الصحيفة وتثقبها من سطحها الاعلى وبعد نصب الخشبتين على الوجه المتقدم تصب الماء في هذا الثقب الاعلى فان سال من الجهتين معا فالموقفان متساويان والا نزلنا الخيط عن رأس الخشبة التي لم يسل من جهتها الماء وصببنا ثانيا وهكذا حتى يتم العمل (قوله طريق آخر) هذه خاصة باجراء القنوات من الآبار (قوله وضع عضادة الاسطرلاب) هو آلة فلكية يؤخذ بها ارتفاع الشمس والنجوم ويعرف بها اعمال أخر مركبة من اجزاء وعليها رسوم ولنبين لك اجزاءها وبعض ما عليها من الرسوم فنقول الجزء

وضع طرفيه على خشبتين مقومتين متساويتين معتدلتين بالثقالتين والجلاجل بيدي رجلين بينهما بقدر الخيط وقد جرت العادة بكون الخيط خمسة عشر ذراعا بذراع اليد وكل من الخشبتين خمسة أشبار وانظر الى الشاقول فان انطبق خيطه على زاوية الصحيفة فالموقفان متساويان والا فنزل الخيط عن رأس الخشبة الى ان يحصل الانطباق ومقدار النزول هو الزيادة ثم انقل احدى الرجلين الى الجهة التي تريد وزنها وتحفظ كلا من الصعود والنزول على حدة وتلقي القليل من الكثير فالباقي تفاوت المكانين فان تساويا شق اجراء الماء والاسهل أو امتنع وان شئت فاعمل انبوبة واسلكها في الخيط واستعن بالماء واستغن عن الشاقول والصحيفة طريق آخر قف على البئر وضع عضادة الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب وخذ آخر قصبة يساوي طولها

عمقه ويذهب فى الجهة التى تريد سوق الماء اليها ناصبا لها الى ان ترى رأسهما من الثقبتين فهنالك يجرى الماء على وجه الارض وان بعدت المسافة بحيث لا ترى رأسها فاشعل سراجا واعمل ذلك ليلا

﴿الفصل الثانى فى معرفة ارتفاع المرتفعات﴾

ان أمكن الوصول الى مسقط حجرها وكانت فى أرض مستوية فانصب شاخصا وقف بحيث يمر شعاع بصرك عن رأسه الى رأس المرتفع ثم امسح من موقفك الى أصله واضرب المجتمع فى فضل الشاخص على قامتك واقسم الحاصل على ما بين موقفك واصل الشاخص وزد قامتك على الخارج فهو المطلوب بطريق آخر

الاول الام وهى صفيحة كبرى مستديرة على هيئة مرآة الحلاق من داخل محيط تلك الصفيحة بقيراط أو قيراطين تجويف بهيئة دائرة مسلوك فى عمودها ثمانية صفائح رقيقة مستديرة سطحها يساوى سطح الطوق المحيط بالام الذى يقال له الحجرة والحلقة المحيطة بالصفائح وتلك الحجرة مقسومة ثلثمائة وستين قسما متساوية وفى ظهر تلك الصفيحة من الجهة الاخرى دائرة مقسومة بهذا التقسيم يقسم تلك الصفيحة خطان على رأس أحدهما زيادة تسمى الكرسى كيد المرآة وفى تلك الزيادة حلقة والربعان المحاذيان له موضوعان لاخذ الارتفاع اذا قابلت الجنوب بالكرسى كان الايمن منهما غربيا جنوبيا والايسر شرقيا جنوبيا وتحت هذه الدائرة دائرة أخرى مقسومة بثلثمائة وخمسة وستين وربع عدد أيام السنة تسمى دائرة الشهور وتحتها أو عليها أسماء الشهور العجمية وعلى الكرسى ممسكة تسمى العروة والصفائح الثمانية فى كل واحدة ثلاث دوائر الكبرى مدار الجدى والوسطى مدار الحمل والميزان والصغرى مدار السرطان يقسم كل واحدة قطران أحدهما خارج من الكرسى مار بالمركز والمقنطرات والسموت مرسومة على الصحيفة أيضا والعنكبوت ويسمى الشبكة على هيئة دائرة فوق الصفائح منقبة مشتملة على منطقة البروج وأقسامها وأسمائها والعضادة بكسر العين شظية مستطيلة دائرة على ظهر الاسطرلاب فى داخل طرفيها شظيتان يقال لهما الهدفتان منقوبتان بثقبين متقابلين لاخذ الارتفاع وطرف العضادة مستدق بحيث اذا ادير توقع طرفها على كل جزء من الاجزاء المرسومة على محيط الام والقطب هو الثقب الذى فى مركز الصفائح والمحو هو المسمار الداخل فى العضادة والفرس هى شظية صغيرة على شكل فرس داخلة فى المحو ممسكة للصفائح خوفا من السقوط وفيه الغز بعضهم حيث قال

لله أى جواد ظل مرتبطا * من تحت مربطه سبع المحيطات

ان حل يوما ترى الافلاك ساقطة * لله حسبى من سبع السموات

اذا علمت ذلك ظهر لك معنى قوله ضع عضادة الاسطرلاب على خط المشرق وهو الخط المقاطع للقطر الخارج من الكرسى فان ما كان منه فى المشرق يسمى خط المشرق وخط الاستواء وما كان منه فى المغرب يسمى خط المغرب والاستواء أيضا والعضادة مشدودة فى ظهره بمسمار حلزونى فاذا أريد أى عمل من الاعمال حلت الصفائح ووضع تحت الشبكة الصفيحة اللائقة للعمل المراد وأديرت العضادة حتى يقع طرفها على ما يراد وضعها عليه ثم تشد بالمسمار وينظر من ثقبتى الشظيتين حتى يرى المرتفع منهما جميعا على الوجه المخصوص (قوله عمقه) أى البئر وهو ما بين بصرك وقعر البئر (قوله ناصبا لها) أى على الاستقامة غير منفصل طرفها عن الارض وتنظر اليها من ثقبتى العضادتين الى ان ترى رأسها فاذا رأيته فهنالك يجرى الماء بسهولة اذ فى ذلك الموضع تصير القصبة محاذية لعمق البئر

﴿الفصل الثانى فى معرفة ارتفاع المرتفعات﴾

أى فى معرفة قدر ارتفاع الاشياء المرتفعة كالمئذنة والحائط والنخلة (قوله مسقط حجرها) هو الموضع الذى اذا القيت حجرا من رأس المرتفع سقط بطبعه عليه وهو قد يكون ملاصقا للقاعدة كمسقط المرتفع القائم على سطح الافق وقد لا يكون كمسقط المرتفع المائل عنه (قوله فانصب شاخصا) أى مستقيما أطول من قامتك بعيدا عن المرتفع وابعد عنه بمسافة وقف بحيث يمر شعاع بصرك على رأسه الى رأس ذلك المرتفع بان تتزحزح ناظرا الى ذلك الشاخص والمرتفع حتى يمر الخط الشعاعى على رأس الشاخص الى رأس المرتفع (قوله ثم امسح الخ) فلو فرضت

من

من موقفك الى أصل المرتفع عشرين ذراعا وقامتك ثلاثة أذرع وقدر الشاخص ستة وكان مابين موقفك وأصل الشاخص عشرة وأخذت الفضل بين قامتك والشاخص وضربت العشرين فيه وقسمت على العشرة مابين الموقف والشاخص وزدت عليه مقدار قامتك لكان تسعة أذرع هي ارتفاع المرتفع المفروض (قوله ضع على الارض مرآة الخ) حاصله انك تضع على الارض بعيدا عن المرتفع بمسافة وتقف بينها وبين المرتفع بحيث تكون بمنزلة الشاخص المتقدم وانظر حتى ترى رأس المرتفع فيها بان ينعكس شعاع بصرك منها مارا على قامتك الى رأس المرتفع ثم امسح مابين المرآة الى أصل المرتفع واضرب به فى قامتك واقسم الحاصل على مابين موقفك والمرآة فالخارج هو الارتفاع (قوله انصب شاخصا الخ) حاصله انك اذا أردت أخذ أى مرتفع له مسقط حجر والشمس مشرقة فانصب شاخصا فى أرض مستوية وخذ مساحته ومساحة ظله واستعلم نسبته اليه ثم خذ مساحة ظل المرتفع ونسبة ظل الشاخص اليه كنسبة ظل المرتفع اليه فسطح الوسطين واقسم على الطرف المعلوم يخرج ارتفاع المرتفع (قوله استعلم قدر الظل الخ) حاصله انك اذا أردت أخذ أى مرتفع من المرتفعات وقت شروق الشمس وظهور الاظلال فخذ مساحة ظل ذلك المرتفع حال ارتفاع الشمس خمسة وأربعين بان تراقب الظل وقت الضحى مثلا ومعك آلة من الآلات التى يؤخذ بها ارتفاع الشمس كالربع فاذا أخذت الارتفاع ووجدته بهذه الحالة فقس ظل المرتفع تجده مساو يا لارتفاعه لان جميع الاظلال وقت الارتفاع المذكور تساوى شواخصها (قوله ضع شظية الارتفاع على مه) بان تحركها حتى تقع على خمسة وأربعين من التقسيم المرسوم على محيط الصفيحة وتقف بحيث ترى رأس المرتفع من الثقبتين ثم تمسح من موقفك الى أصل المرتفع وتزيد قامتك وهى مابين موقفك وبصرك على الحاصل فالمجموع هو المطلوب لانه اذا خرج الخط الشعاعى الذى بين البصر وبين رأس المرتفع على الاستقامة من جهة البصر لوصل ذلك الخط الى الارض بحيث يكون مابين موضع الوصول وموقفك مساو يا للقامتك بمنزلة الخط الشعاعى فى درجة مه فيكون مابين أصل المرتفع وموضع الوصول مساو يا للمجموع مابين أصله وبين موقفك ومقدار قامتك بمنزلة الظل للمرتفع وقد ثبت بالبرهان ان ظل كل شئ حينئذ مساوله فالمجموع مساو للمرتفع (قوله فارسية الاسطرلاب) اسم كتاب للمحقق الطوسى شارح الاشارات (قوله لا يمكن الوصول الخ) لكون أرضه غير مستوية أو لعدم العلم بمسقط حجره كقطعة سحاب واقفة بالهواء (قوله فانظر رأسه من الثقبتين) بان تأخذ ارتفاعه كما تأخذ ارتفاع الكوكب فتتأخر عنه قليلا قليلا حتى ترى رأسه من ثقبتى العضادتين وتلاحظ الشظية التحتانية المقابلة للشظية التى نظرت منها على أى خط من خطوط الظل المرسوم على محيط الاسطرلاب (قوله واعلم موقفك) يعنى ان المحل الذى رأيت فيه رأسه من الثقبتين ضع عليه علامة بين قدميك وادر الشظية التحتانية الى ان يزيد أو ينقص قدم ان كان المرسوم أقداما أو أصبع ان كان أصابع واذا أردت ان تعرف ان المرسوم على ظهر الاسطرلاب أيهما فضع عضادة الاسطرلاب على خمسة وأربعين من قوس الارتفاع وانظر الى الشظية التحتانية فان وقعت على اثنى عشر فالمرسوم ظل الاصابع وان وقعت على سبعة فالمرسوم ظل الاقدام (قوله ثم تقدم) أى الى المرتفع عن موضع تعليمك ان نقصت أو تأخر عنه ان زدت الى ان تنظر رأسه مرة أخرى ثم امسح مابين موقفيك وظاهر انه تارة يكون موقفك الثانى أبعد من الاول ان تأخرت أو أقرب منه الى المرتفع ان تقدمت (قوله فالحاصل الخ) أى فالحاصل وحده هو ارتفاع ذلك المرتفع بالنسبة الى بصرك

ضع على الارض مرآة بحيث ترى رأس المرتفع فيها واضرب مابينها وبين أصله فى قامتك واقسم الحاصل على مابينها وبين موقفك فالخارج هو الارتفاع طريق آخر انصب شاخصا واستعلم نسبة ظله اليه فهى بعينها نسبة ظل المرتفع اليه طريق آخر استعلم قدر الظل وارتفاع الشمس مه فهو قدر المرتفع طريق آخر ضع شظية الارتفاع على مه وقف بحيث ترى رأس المرتفع من الثقبتين ثم امسح من موقفك الى أصله وزد قامتك على الحاصل فالمجتمع هو المطلوب وبراهين هذه الاعمال مبينة فى كتابنا الكبير ولى على الطريق الاخير برهان لطيف لم يسبقنى أحد اليه أوردته فى تعليقاتى على فارسية الاسطرلاب واما مالا يمكن الوصول الى مسقط حجره كالجبال فانظر رأسه من الثقبتين ولاحظ الشظية التحتانية على أى من خطوط الظل وقعت واعلم موقفك وادرها الى ان يزيد أو ينقص قدم أو أصبع ثم تقدم أو تأخر الى ان تبصر رأسه مرة أخرى ثم امسح مابين موقفيك واضرب به فى سبعة أو اثنى عشر بحسب الظل فالحاصل مع قدر قامتك هو المطلوب

لان نسبة مابين موقفيك الى مابين رأس المرتفع ومايحاذى البصر من المرتفع المجهول كنسبة الواحد الى سبعة أو اثنى عشر وأما الحاصل مع قدر القامة فهو المطلوب أى قدر ارتفاع المرتفع فى نفسه لابالنسبة الى بصرك واذا ضربت مامسحت فى الظل الاول حصل مابين الموقف الاول وبين أصل المرتفع لان نسبة مامسحت الى مابين الموقف الاول واصل المرتفع كنسبة الواحد الى عدد الظل الاول وحينئذ اذا أمكن وقوف شئ من سحاب فى الهواء سهل بهذا الطريق معرفة بعده من الارض

الفصل الثالث فى معرفة عروض الانهار الخ

لامفهوم لذلك بل أى بعد من الابعاد تعذر أخذ مساحته لمانع يمكن الوصول الى معرفته بهذا الطريق (قوله ثم در الى ان ترى) أى در على نفسك وأنت فى موضعك ملتفتا الى الجانب الآخر الى ان ترى شيأ من الارض والحال ان الاسطرلاب على وضعه الاصلى وعلم الشئ الذى انتهى اليه بصرك فمابين موقفك وذلك الشئ يساوى عرض النهر لان الخط الشعاعى الخارج من البصر يرسم وقت الدوران قوس دائرة من جانب النهر الى الشئ المرئى ويصير كل ممابين قدمك وجانب النهر ومابينه وبين الشئ المرئى نصف قطر تلك الدائرة فيتساويان (قوله وأما الثانى الخ) حاصله انك تنصب على شفة البئر التى تريد معرفة عمقها أى بعد مابين شفتها الى سطح قعرها خشبة معترضة على هيئة قطر الدائرة وتلقى من منتصف تلك الخشبة شيأ ثقيلا ليصل الى عمق البئر وتعلم هذا المنتصف بنقطة مثلا ثم تنظر وأنت واقف على طرف البئر منتصب القامة من ثقبتى العضادة بحيث يمر الخط الشعاعى واقعا على القطر مقاطعا له منتهيا الى ذلك المشرق فيحدث من ذلك بعدان بعد محصور بين نقطة التقاطع ومنتصف القطر وبعد بين موقفك وبين نقطة التقاطع فامسح البعد الاول واضربه فى قامتك واقسم الحاصل على البعد الثانى فخارج القسمة هو عمق البئر (تنبيه) يوجد بهامش المصنف رسم هذه الهيئة وفيه القامة منحنية على الخط الشعاعى وقد عرفت انه لابد من انتصابه

الباب الثامن فى استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة

اعلم ان لفظ الجبر يطلق تارة بازاء الحط كما أشار اليه صاحب الياسمينية بقوله

وحط الاموال اذا ما كثرت * واجبر كسورها اذا ما قصرت

وتارة بازاء المقابلة كما أشار اليه بقوله

وبعد ما تجبر فالتقابل * بطرح ما نظيره يماثل

وتارة على علم الجبر والمقابلة وهو معرفة قوانين يستخرج بها مجهولات عددية فرضها جنسا مامناسبات لما أعطاه السائل مضموم معها أعمال أخر معلومة من قوانين أم لا فهو كمطلق الحساب لابد فيه من معلومات مخصوصة يتوصل بها الى استخراج المجهولات بعضها يؤخذ من السؤال وبعضها يؤخذ من الحافظة وسيأتى تفصيل ذلك ان شاء الله تعالى (قوله يسمى المجهول شيأ) أى وجذرا أيضا عند بعضهم كما قال صاحب الياسمينية

والشئ والجذر بمعنى واحد * كالقول فى لفظ أب ووالد

انظر شراحها (قوله ومضروبه فى نفسه مالا) وبما تقدم فى الضرب من انه تحصيل الخ تعرف ان نسبة الواحد الى الشئ كنسبة الشئ الى المال (قوله وفيه كعبا) أى حاصل مضروب الشئ فى المال يسمى كعبا ونسبة المال الى الكعب كنسبة الشئ الى المال (قوله وهكذا الى غير النهاية)

الفصل الثالث فى معرفة عروض الانهار

واعماق الآبار اما الاول فقف على شاطئ النهر وانظر جانبه الآخر من ثقبتى العضادة ثم در الى ان ترى شيأ من الارض منهما والاسطرلاب على وضعه فمابين موقفك وذلك الشئ يساوى عرض النهر وأما الثانى فانصب على البئر مايكون بمنزلة قطر تدويره والق ثقيلا مشرقا من منتصف القطر بعد اعلامه ليصل الى قعر البئر بطبعه ثم انظر المشرق من ثقبتى العضادة بحيث يمر الخط الشعاعى مقاطعا للقطر اليه واضرب مابين العلامة ونقطة التقاطع فى قامتك واقسم الحاصل على مابين النقطة وموقفك فالخارج عمق البئر

الباب الثامن فى استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة وفيه فصلان

الفصل الاول فى المقدمات

يسمى المجهول شيأ ومضروبه فى نفسه مالا وفيه كعبا وفيه مال مال وفيه مال كعب وفيه كعب كعب وهكذا الى غير النهاية

أي يقاس عليه سائر المنازل الفرعية لان الشيء أول المراتب بمنزلة الآحاد والمال ثانيها كالعشرات والكعب ثالثها كالمئات وهذه الثلاثة أصول وماعداها فروع تؤخذ أسماؤها منها (قوله يصير مالين وكعبا) أي مضروب الشيء في كعب الكعب يصير مالين وكعبا وهي سابعة المراتب ثم حاصل ضرب الشيء في تلك المرتبة أي مال مال الكعب يصير مال كعب الكعب بابدال ثاني المالين كعبا وهي ثامنة المراتب ومضروبه في تلك المرتبة كعب كعب الكعب بابدال المال الاول أيضا كعبا وهي المرتبة التاسعة ولكون المال وسطا في النسبة بين الشيء والكعب لان نسبة الشيء الى المال كنسبة المال الى الكعب ومسطح الطرفين يساوي مسطح الوسطين فحاصل ضرب الشيء في الكعب هو حاصل ضرب المال في نفسه فلذلك كان في المرتبة الرابعة مال مال أي مال في مال ثم يصير أحد المالين كعبا لما ان نسبة الاولى الى الثانية كنسبة الثالثة الى الرابعة ثم يصير كل منهما كعبا لان نسبة الشيء الى الكعب كنسبة الكعب الى مال الكعب فسطح الشيء في مال الكعب هو مربع الكعب فلذا كان في السادسة كعب كعب ثم مالين وكعبا لان نسبة الشيء الى ثالثة المراتب كنسبة خامستها الى سابعتها وهكذا كما قال المصنف ولا يخفى عليك ان ضرب هذه المنازل بعضها في بعض هو عبارة عن اضافتها لان النسبة مأخوذة فيها كالكسور واذا جهلت عدد المنزلة وعرفت الاسم ضربت عدد الكعاب في ثلاثة وعدد الاموال في اثنين والمجموع عدد سمى المنزلة واذا جهلت المنزلة نفسها وعرفت عددها قسمت العدد على ثلاثة أبدا والخارج عدد الكعاب فان بقي اثنان اضفت لفظ المال اليه وان بقي واحد نقصت من الخارج واحدا وأضفت الى الباقي مالين فاذا قيل لك المنزلة العاشرة ماهي فاقسم العدد على ثلاثة فالخارج ثلاثة من الكعاب والباقي واحد فاذا نقصنا من الثلاثة واحدا وأضفنا الى الباقي مالين صار مال مال كعب الكعب لان الشيء اسه واحد والكعب اسه ثلاثة ومجموعهما أربعة أبدلناه بالمالين لان اس المال اثنان وقد أشار الى كل ذلك صاحب الياسمينية بقوله

ثم أقول بعد في المنازل * مقال ايجاز بلفظ شامل
الجذر في الاولى يليه المال * وبعده كعب له استئصال
وهكذا ركب عليه أبدا * مابلغت وماتناهت عددا
وماضربته فخذ منازله * تعرف بذاك الاخذ اس الحاصله
ثلاثة لكل كعب كررا * واثنان للمال متى ماذكرا

(تنبيه) لفظ المال لايزيد في المنازل على اثنين ولفظ الكعب لانهاية له والله أعلم (قوله والكل متناسبة) أي على الولاء فنسبة الشيء الى المال كنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وكالمال الى مال الكعب وكالكعب الى كعب الكعب والجميع على نسبة الواحد الى الشيء الى غير النهاية في جانب الصعود وهذه السلسلة تسمى سلسلة الصعود ولها صورتان الاولى ان تكون منازلها أعدادا صحيحة وعليه فكل منزلة أزيد مما تحتها بنسبة زيادة مافوقها عليها والثانية ان تفرض منازلها كسورا وعلى قياس ماقبلها تكون كل منزلة أنقص مما تحتها بنسبة نقصان مافوقها عليها وأما سلسلة النزول فطرفها جزء الشيء ثم جزء المال ثم جزء الكعب وهكذا فهي بعينها السلسلة الاولى مضافا الى منازلها لفظ الجزء مفردا أو مثنى أو مجموعا ولها صورتان أيضا لان المضاف اليه في كل منزلة اما أن يفرض صحيحا أو كسرا الا انه ان فرض صحيحا فجزؤه كسر وان فرض كسرا فجزؤه صحيح لان جزء الشيء نسبته الى الواحد كنسبة

يصير مالين وكعبا ثم أحدهما كعبا ثم كل منهما كعبا فسابع المراتب مال مال الكعب وثامنها مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب الكعب وهكذا والكل متناسبة صعودا ونزولا

فنسبة مال المال الى الكعب كنسبة الكعب الى المال والمال الى الشئ والشئ الى الواحد والواحد الى جزء الشئ وجزء الشئ الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب وجزء الكعب الى جزء مال المال قال المرعشى فى شرحه فلو فرضت الشئ الواحد اثنين مثلا كان المال أربعة والكعب ثمانية ومال مال ستة عشر وكان جزء الشئ نصفا لان نسبة النصف الى الواحد كنسبة الواحد الى الاثنين وكان جزء المال ربعا لان نسبة الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة وجزء الكعب ثمنا لان نسبة الثمن الى الواحد كنسبة الواحد الى الثمانية وجزء مال مال نصف ثمن لان نسبة نصف الثمن الى الواحد كنسبة الواحد الى الستة عشر وكذلك الواحد من سائر الانواع وجزؤه انتهى

الشئ	٢	نصف	جزء الشئ
المال	٤	ربع	جزء المال
كعب	٨	ثمن	جزء الكعب
مال مال	١٦	نصف ثمن	جزء مال المال
مال كعب	٣٢	ربع ثمن	جزء مال الكعب
كعب كعب	٦٤	ثمن ثمن	جزء كعب الكعب
مال مال الكعب	١٢٨	نصف ثمن ثمن	جزء مال مال الكعب
مال كعب كعب	٢٥٦	ربع ثمن ثمن	جزء مال كعب كعب
كعب كعب كعب	٥١٢	ثمن ثمن ثمن	جزء كعب كعب كعب
مال مال كعب كعب	١٠٢٤	نصف ثمن ثمن ثمن	جزء مال مال كعب كعب
مال كعب كعب كعب	٢٠٤٨	ربع ثمن ثمن ثمن	جزء مال كعب كعب كعب
كعب كعب كعب كعب	٤٠٩٦	ثمن ثمن ثمن ثمن	جزء كعب كعب كعب كعب

واذا أردت ضرب جنس فى آخر فان كان فى طرف واحد فاجمع مراتبهما وحاصل الضرب يسمى المجموع كمال الكعب فى مال مال الكعب الاول خماسى والثانى سباعى فالحاصل كعب كعب الكعب أربعا وهو فى اثنى عشر أو فى طرفين فالحاصل

الواحد الى الشئ وجزء المال مانسبته الى جزء الشئ كتلك النسبة وبالجملة فجزء كل منزلة ما يكون الواحد وسطا فى النسبة بينه وبينها سواء كانت المنزلة عددا صحيحا أو كسرا فلو كان الشئ ثلاثة فجزؤه ثلث لان نسبة الثلث الى الواحد كنسبة الواحد الى الشئ المفروض ولو كان الشئ ثلثا كان جزؤه ثلاثة لان نسبة الثلاثة الى الواحد كنسبة الواحد الى ثلث فالمنازل فى طرف النزول أيضا متوالية نسبة جزء الشئ الى جزء المال كنسبة جزء المال الى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال المال وهكذا الى غير النهاية فالسلاسل الاربعة كلها متوالية مبنية على الواحد الا انك ان اعتبرت المنازل الصعودية كسورا فمنازلها النزولية صحاح وان اعتبرتها صحاحا فمنازلها النزولية بالعكس وكما ان منازل طرف الصعود متناسبة كمنازل طرف النزول فمنازل الطرفين أيضا متناسبة على الولاء بحيث تصير السلسلتان سلسلة واحدة غير متناهية الطرفين لان نسبة مال المال الى الكعب كنسبة الكعب الى المال وكنسبة المال الى الشئ وكنسبة الشئ الى الواحد وكنسبة الواحد الى جزء الشئ وكنسبة جزء الشئ الى جزء المال وكنسبة جزء المال الى جزء الكعب وهكذا وكل من هذه المنازل قد يكون مفردا ويسمى جزأ واحدا فى العدد ومالا وشيأ وكعبا فى المنازل المجهولة وقد يكون متعددا مثنى أو مجموعا وينطق بلفظه كمالين وأموال وجزئى شئ وأجزائه فتدبر ولا تستعجل (قوله فنسبة مال المال الخ) يؤخذ منه تناسب كل سلسلة فى نفسها صعودا ونزولا وتناسب المجموع وقد علمته (قوله قال المرعشى الخ) عبارة ملحقة بالمصنف وليست منه كما هو ظاهر وقد تضمن الجدول المرسوم فى المصنف السلسلتين صعودا ونزولا على الوجه الذى قدمناه فتنبه (قوله واذا أردت ضرب جنس فى آخر الخ) اعلم انه تارة يكون المقصود معرفة عدد جنس الحاصل وتارة يكون الغرض معرفة كمية الجنس التى لا تتعين الا بمعرفة الشئ وتارة يكون الغرض معرفة نفس الجنسية فالاول يعرف مما تقدم والثانى يعرف مما سيأتى والثالث هو الذى يريد الشروع فيه (قوله فى طرف واحد) مراده به جانب الصعود أو جانب النزول (قوله فاجمع مراتبهما الخ) أى اجمع عددى مراتبهما وحاصل الضرب هو سمى المجموع لان جمع المنازل هو اضافة ألفاظها بعضها الى بعض فاذا بلغت الاموال الموجودة فى كل ثلاثة أو أكثر أخذت لكل ثلاثة كعبين وتركت الكعاب والباقى من الاموال بحاله وأضفت لفظ الجزء الى ذلك ان كنت فى سلسلة النزول فالتصرف لم يكن فى المضروبين الا بجمعهما أى اضافتهما مع التغيير المذكور فيما زاد عن اثنين من الاموال بكعوب والمصنف قد مثل لطرف الصعود الذى لم يقترن بكسر وأما ما اقترن به فى ذلك الطرف بعينه فكربع مال الكعب فى ربع مال مال الكعب الحاصل نصف ثمن كعب كعب كعب الكعب وكذا فى جانب النزول كجزء مال المال فى جزء مال الكعب الحاصل جزء كعب كعب الكعب وكذا ان اقترن بالكسر تضعيف حاصل ضرب الكسر للجزء كنصف جزء مال المال فى ربع جزء مال الكعب الحاصل ثمن جزء كعب كعب الكعب وهكذا (قوله أو فى طرفين الخ) بان كان أحدهما

من

من سلسلة الصعود والآخر من سلسلة النزول سواء كان بينهما فضل أولا فان كان بينهما فحاصل الضرب يكون من جنس ذلك الفضل أى يكون سمى عدد الفضل فى طرف ذى الفضل فاذا كان أحد المضروبين ثلاثيا والآخر رباعيا والرباعى ذو الفضل من طرف النزول فالخارج من جنسه أى فى طرف النزول بان يضاف الى سمى الفضل لفظ الجزء وان كان من طرف الصعود فالخارج من جنس الفضل فى طرف الصعود فلا يذكر معه لفظ الجزء (قوله الحاصل الجذر) أى الحاصل الذى نسبة أحد المضروبين اليه كنسبة الواحد الى المضروب الآخر هو الجذر لان الاوّل رباعى والثانى خماسى يفضل عنه بواحد هو اس الشئ والفضل فى طرف الصعود (قوله الحاصل جزء المال) اما كونه مالا فلان الاول تساعى يفضل الثانى السباعى باثنين هما اس المال واما كونه جزأ فلان الفضل فى طرف النزول واذا اقترن بهما أو بأحدهما كسر كربع مال الكعب فى جزء مال مال الكعب والحاصل ربع جزء مال المال فحكمه واضح مما تقدم (قوله وان لم يكن بينهما فضل) أى والموضوع انهما من طرفين والا فلا فرق بين التفاضل وعدمه اذ حاصل الضرب فى كل بطريقة الجمع السابقة (قوله فالحاصل من جنس الواحد) فجزء المال فى خمسة أموال خمسة آحاد وجزآ مال فى ثلاثة أموال ستة آحاد واذا ضربت مراتب متكثرة فى مثلها فاضرب كل مفرد من أحدهما فى كل مفرد من الآخر واجمع الحواصل يكن الجواب ويظهر كل ذلك بالامتحان بفرض الشئ أى عدد من الاعداد وتتبعه المراتب بعده وجزؤه كذلك (قوله وتفصيل الخ) فاذا أردت ان تقسم جنسا على آخر فاطلب ما يضرب فى المقسوم عليه فيحصل المقسوم وهو خارج القسمة لانها عكس الضرب فمن أتقنه وضابطه أمكنه أخذ خارج القسمة من غير احتياج الى عمل آخر وحاصله ان القسمة ان كانت فى أحد الجانبين فقط وكان أحد المقسومين فاضلا عن الآخر فان كان المقسوم فالخارج من جنس الفضل فى ذلك الجانب كالضرب فمال كعب الكعب على مال الكعب الخارج الكعب وجزء مال كعب الكعب على جزء مال الكعب الخارج جزء الكعب وحينئذ تكون نسبة المقسوم عليه الى الواحد كنسبة المقسوم الى مرتبة يفضل بها المقسوم على المقسوم عليه وان كان الفاضل المقسوم عليه فالخارج من جنس الفضل أيضا لكن فى طرف آخر فمال الكعب على مال كعب الكعب الخارج جزء الكعب وجزء مال الكعب على جزء مال كعب الكعب الخارج كعب وتكون حينئذ نسبة المقسوم عليه الى الواحد كنسبة المقسوم الى ما يجاوز الواحد الى الطرف الآخر تجاوزا يصير نسبته اليه تلك النسبة وان لم يكن بينهما فضل فالخارج من مرتبة العدد وان كانت فى الجانبين جميعا بان يكون أحدهما من طرف والآخر من الطرف الآخر فاجمع كلا من مرتبة المقسوم والمقسوم عليه وحاصل الجمع هو الخارج لكن فى جانب المقسوم فجزء الكعب على مال الكعب الخارج جزء مال كعب الكعب والكعب على جزء مال الكعب الخارج مال كعب الكعب واذا قسمت أى جنس على الواحد من العدد فالخارج ذلك الجنس بعينه وان قسمت الواحد على أى جنس فوقه أو تحته فالخارج مثل ذلك الجنس لكن فى الطرف الآخر فالواحد على الكعب مثلا الخارج جزء الكعب وعلى جزء الكعب الخارج الكعب ونحن يمكننا أن نقسم أجناسا كثيرة على جنس واحد ولكن لا نقدر على العكس فاذا وقع مثل ذلك يقال فيه جنس كذا مقسوم على كذا وكذا يعنى يذكر فى الجواب لفظ المقسوم والمقسوم عليه بعينه أما الاوّل فكعشرة أموال وستة كعاب على شيئين فانا نقسم كلا من الجنسين على شيئين ونسبة جميع ما خرج من قسمة كل جنس الى جميع المقسومات كنسبة

من جنس الفضل فى طرف ذى الفضل فجزء مال المال فى مال الكعب الحاصل الجذر وجزء كعب كعب فى مال مال الكعب الحاصل جزء المال وان لم يكن فضل فالحاصل من جنس الواحد وتفصيل طرق القسمة والتجذير وباقى الاعمال

الواحد الى المقسوم عليه فجميع ماخرج وهو خمسة أشياء وثلاثة أموال خارج قسمة الاجناس الكثيرة على جنس واحد وأما الثانى وهو العكس فليس كذلك أى خوارج القسمات على المفصلات ليست هى خارج القسمة على المجموع لعدم التناسب الذى يلزم القسمة فلاجرم يعبرعن هذه القسمة بقولنا مثلا شيئان مقسومان على عشرة أموال وستة كعاب (قوله موكول الى كتابنا الكبير) لم نعثر عليه حتى نقتطف منه ثمار تلك التفاصيل (قوله منحصرة فى الست) أى باعتبار ما انتهت اليه أفكار الحكماء الاقدمين كما قال وأما فى نفس الامر فهى أزيد من ذلك وفى الكتب الجديدة طرق أخرى لاستخراج المجهولات مخالفة لتلك الطرق وان كانت فى المآل راجعة اليها (قوله وكان بناؤها الخ) كما قال صاحب الياسمينية

على ثلاثة يدور الجبر * المال والاعداد ثم الجذر

(قوله تضرب أحد الخ) شروع فى بيان كيفية الضرب من الجدول وأخذ خارج القسمة منه فبيان الجنسيه تكفل به هذا الجدول وأما عددها فمعلوم مما سبق فاذا ضربنا ستة أشياء فى خمسة أموال فالحاصل ثلاثون معلومة مما تقدم وأما كونها كعابا فيرجع فى الجدول الى محل تلاقى المال والشئ وهو مربع صغير مرسوم فيه خارج ضرب النوعين المذكورين وذلك ان هذا الجدول منقسم الى تسعة وأربعين مربعا أربعة منها وهى زواياه خالية من وضع شئ فيها مرسوم فى جانبه الايمن الرأسى تحت مربع الزاوية جزء مال ثم جزء شئ ثم واحد ثم شئ ثم مال أى قطعة من السلسلة مشتملة على طرفى الصعود والنزول والواحد وفى جانبه الاسفل الافقى مال وشئ وواحد وجزء شئ وجزء مال وقد سمى الاول مضروبا والثانى مضروبا فيه ومعلوم انه اذا كان كل من المضروبين خمس مراتب فحواصل الضرب خمسة وعشرون كل حاصل يوضع فى مربع صغير فاذا ضربت المال المرسوم فى المربع الرأسى فى المال المرسوم فى المربع الافقى فالخارج مال مال تجده فى الملتقى امامهما واذا ضربته فى الشئ المرسوم فى المربع الافقى أيضا فالخارج كعب كذلك وفى الواحد فالخارج مال وفى جزء الشئ فالخارج الشئ وفى جزء المال فالخارج الواحد وكذلك اذا ضربت الشئ من الجانب الرأسى فى المراتب الخمسة المرسومة فى الجانب الافقى فالحواصل تجدها امامها وهكذا حتى تتم خمسة أضلاع بخمسة وعشرين مربعا ولكون القسمة عكس الضرب تجده رسم فى أعلى الضلع الايسر مالا ثم شيأ وفى الضلع الافقى الفوقانى من أوله مالا ثم شيأ الخ عكس الوضع فى ضلع المضروبين والعمل فى القسمة كالعمل فى الضرب الا ان تعبير الاضلاع هنا رأسى وفى الضرب أفقى واذا تعدد الجنس المقسوم كاربعة أجزاء مال على مالين فتقسم أربعة على اثنين فالخارج جزآ مال مال أما التثنية فلما سبق وأما جنسيتها فمن الجدول كما فى الضرب وهذا معنى قوله الآتى وفى القسمة يطلب ما اذا ضرب الخ وقد وسط فى البيان مسئلة الاستثناء هذه (قوله وان كان استثناء) أى فى المضروبين أو فى أحدهما (قوله ويسمى المستثنى الخ) جملة معترضة بين الشرط والجواب لبيان تسمية كل من المستثنى والمستثنى منه وضربيهما اصطلاحا فالمستثنى منه ومالم يكن فيه استثناء أصلا يسمى اصطلاحا زائدا والمستثنى يسمى ناقصا وحاصل ضرب الزائد فى مثله يسمى زائدا كحاصل ضرب الناقص فى مثله وأما ضرب الزائد فى الناقص وعكسه فيسمى

موكول الى كتابنا الكبير ولما كانت الجبريات التى انتهت اليها أفكار الحكماء منحصرة فى الست وكان بناؤها على العدد والاشياء والاموال وكان هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنسية حاصل ضربها وخارج قسمتها أوردناه تسهيلا واختصارا وهذه صورته

المقسوم

المضروب (right) — المقسوم عليه (left)

	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	
جزء المال	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال مال	المال
جزء الشئ	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الكعب	الشئ
الواحد	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	الواحد
الشئ	الكعب	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء الشئ
المال	مال المال	الكعب	المال	الشئ	الواحد	جزء المال
	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	

تضرب أحد الجنسين فى الآخر فالحاصل عدد حاصل الضرب من جنس الواقع فى ملتقى المضروبين وان كان استثناء ويسمى المستثنى منه زائدا والمستثنى ناقصا وضرب الزائد فى مثله والناقص فى مثله زائد والمختلفين ناقص

ناقصا ومعنى كونه زائدا انه داخل فى جملة حاصل الضرب ومعنى كونه ناقصا انه منقوص من جملته وذلك لان المطلوب فى ضرب ما فيه استثناء حاصل ضرب الباقى بعد نقصان المستثنى من المستثنى منه فى الباقى من المستثنى منه الآخر بعد نقصان المستثنى منه فاذا ضرب كل بلا نقصان زاد الحاصل على المطلوب بضرب المستثنى منه فى المستثنى الآخر وضرب مستثناه فى الباقى من المستثنى منه الآخر فاذا ضرب كل من المستثنى منهما فى كل من المستثنى الآخر ونقص الحاصل من الحاصل الاوّل انتقص منه ما قد كان زائدا على المطلوب مع مضروب المستثنى فى المستثنى فينبغى أن يرد ذلك و يزاد ليبقى المطلوب (قوله فاضرب الاجناس الخ) أى كما عرفت فى ضرب الاجناس المركبة واجمع ما حصل من ضرب الزائد فى مثله والناقص فى مثله ان كان الاستثناء فى كل منهما وما حصل من ضرب الزائد فى الناقص وعكسه ان كان واستثن المجموع من المجموع الزائد فالمجموع الزائد حال كون المجموع الناقص مستثنى منه هو حاصل الضرب المطلوب ولو كان بين المجموع الزائد والمجموع الناقص متماثلان ألقيتهما بقى ما اذا كان فى القسمة استثناء فان كان فى المقسوم جبرته وقسمت بلا نقصان وحفظت الخارج ثم قسمت المقدار المجبور به وهو المستثنى وحده على المقسوم عليه وطرحت خارج القسمة من المحفوظ الاوّل فائدة كعب الا عشرة أموال على عشرين شيأ الخارج من قسمة المجبور خمسة أموال ومن قسمة المستثنى نصف شئ اذا ألقيناها من الخارج الاوّل بقى خمسة أموال الا نصف شئ وهو المطلوب ولا يخفى ان الاستثناء اذا كان فى المقسوم عليه لم يمكن العمل بهذا الطريق لما تقدم من ان خوارج القسمات على المفصلات ليست هى خارج القسمة على المجموع فلو قيل اقسم العشرة بقسمين وخذ خارج القسمة على الاصغر وفرضت الاعظم شيأ فالاصغر عشرة الا شيأ لم يمكنك العمل بالمعاطاة والقسمة الا اذا فرضت الاصغر شيأ والاكبر عشرة الا شيأ وان أردت نسبة هذه المراتب قسمت المنسوب على المنسوب اليه والخارج حاصل النسبة أما جذر تلك الاجناس فاعلم ان كل مرتبة سميها فرد كالاولى والثالثة فلا جذر لها من حيث الجنسية وان كان لها ذلك من حيث العددية لان الشئ اذا كان مربعا فجميع المراتب مربعة ومعنى ذلك انك اذا ضربت الشئ فى نفسه خرج مال وهو من مرتبة الازواج وان ضربت المال فى نفسه حصل مال مال وهو رابع وهكذا لا يضرب جنس فى نفسه الا و ينتج مرتبة زوجية وكل مرتبة سميها زوج فلها جذر من حيث الجنسية وان لم يكن لها ذلك من حيث العددية و جذرها من حيث الجنسية سمى نصف مرتبتها وهو الشئ بالنسبة للمال والمال لمال المال ومال المال لمال كعب الكعب واذا كان معها كسر كالينور بسع مال فجنسه الى تسعة أرباع مال واقسم جذر الاوّل وهو ثلاثة أشياء على جذر المخرج وهو اثنان وأما جمع تلك المراتب فان كانت من جنس واحد فظاهر والا عطفت بعضها على بعض وان كان فى أحد الجانبين استثناء تركت المستثنى منه بحاله بلا استثناء فى ذلك الجانب ونقصت مثل الاستثناء من الجانب الآخر المجموع اليه فلو قيل اجمع ستة أشياء الا خمسة الى عشرة وعشرة فالجواب ستة عشر شيأ وخمسة فكأنك نقصت خمسة من العشرة وزدت على الاشياء فبطل الاستثناء وحاصل الجمع المطلوب ولو قيل اجمع ثلث شئ وثلاث ساعات الا ربع شئ فالجواب ثلاث ساعات ونصف سدس شئ ولو قيل اجمع جذر مائتين الا عشرة الى مائتين الا جذر عشرة فالجواب مائة وتسعون وجذر مائتين الا جذر عشرة فان الاستثناء فى الاوّل ينجبر بمثله من المائتين فى الطرف الآخر فيرتفع الاستثناء من الاوّل و ينقص من المائتين عشرة و يبقى الاستثناء فى الثانى بحاله لعدم مجانس له فى الطرف الاوّل

فاضرب الاجناس بعضها فى بعض واستثن الناقص من الزائد فضروب عشرة أعداد وشئ فى عشرة أعداد الاشيا مائة الا مالا ومضروب خمسة أعداد الاشيا فى سبعة أعداد الاشيا خمسة وثلاثون عددا ومال الا اثنى عشر شيأ ومضروب أربعة أموال وستة أعداد الاشيئين فى ثلاثة أشياء الا خمسة أعداد اثنا عشر كعبا وثمانية وعشرون شيأ الا ستة وعشرين مالا وثلاثين عددا وفى القسمة يطلب ما اذا ضرب فى المقسوم عليه يساوى المقسوم فيقسم عدد جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه وعدد الخارج من جنس ما وقع فى ملتقى المقسومين

وهكذا جذر المائتين تجمعه وتعطفه بالواو وان أردت تفريق هذه الاجناس فان كان المطروح والمطروح منه متجانسين فاطرح الاقل من الاكثر أو المساوى ففى طرح مال وثلاثة أشياء وخمسة من خمسة ومالين وشيئين يكون الباقى مالا الا شيأ وان كانا متجانسين فاستثن القليل من الكثير وان كان فى المنقوص استثناء فاجبره وزد مثله على المنقوص منه ثم اطرح كستة أشياء الا خمسة من عشرة كعاب فاذا جبرت الاول وزدت مثل الخمسة وطرحت كان الجواب عشرة كعاب وخمسة الا ستة أشياء والله أعلم

﴿الفصل الثانى فى المسائل الستة الجبرية﴾

أى المنسوبة الى الجبر اما لاشتمالها عليه باحد المعنيين المتقدمين أو لتحققها فيه بمعنى القوانين التى يستخرج بها المجهولات العددية كما سبق (قوله نظر ثاقب) أى حاد ماض لا يقف دون المطلوب (قوله وحدس صائب) أى واقع على عين المرمى (قوله فيما أعطاه السائل) من معلوم ومجهول فيتأمل فيه ليعرف كيفية الوصول الى مطلوبه ووجه ربط المعلوم بالمجهول حتى ينتقل اليه (قوله وصرف ذهن الخ) أى فيوجه ذهنه الى الوسائل التى تؤدى الى المطلوب غير ما أعطاه السائل من القوانين الخارجة والكيفيات التى يستفيدها من حل المسائل بغير الطرق الجبرية (قوله فتفرض المجهول شيأ الخ) شروع فى الكيفية التى على طبقها يكون التصرف فى السؤال مع ملاحظة ما يلزم ملاحظته والمراد انك تفرضه جنسا من الاجناس مناسبا لكلام السائل فان وصفه بالمربعية فرضته مالا وان وصفه بالمكعبية فرضته كعبا وان لم يصفه بما يناسب هذه الاجناس فرضته شيأ فليس المراد بالشئ فى عبارته ما قابل غيره من الاجناس (قوله على ذلك المنوال) أى منوال تضمن السؤال لتلك الاعمال (قوله الى المعادلة) أى معادلة جنس لجنس أو جنسين على ما سيأتى لان المعادلة دائرة بين المفرد والمقترن (قوله والطرف ذو الخ) شروع فى بيان عمل يتوقف عليه الوصول الى المطلوب وهو ان الطرفين المتعادلين أى المتساويين اذا وجد فى أحدهما استثناء يكمل أى يحذف ويزاد مثله فى الطرف الآخر وهذا التكميل فى الطرف الاول والزيادة فى الثانى يسمى عندهم بالجبر مقابل الحط كما تقدم وأما اذا كان فى الطرفين أمور متجانسة كما لو انتهت بك المعادلة الى مال وعشرة أشياء تعدل خمسين درهما وعشرين شيأ فاطرح من الطرف الاول عشرة الاشيا واطرح نظيرها من الطرف الآخر فتصير المعادلة بين مال وخمسين درهما وعشرة أشياء ويسمى هذا الاسقاط فى الاصطلاح بالمقابلة وقد سموا نفس العلم بهذين لكثرة وقوعهما فيه وفائدتهما سهولة العمل الموصل للمطلوب (قوله ثم المعادلة الخ) تقدم ان المسائل الستة مبنية على العدد والشئ والمال ولا شك ان صور المعادلة بينها تركيبا وافرادا لا تزيد على ستة ثلاثة مفردة وثلاثة مقترنة فالاولى من المفردات عدد يعدل أشياء والثانية شئ يعدل مالا والثالثة عدد يعدل مالا والرابعة من المركبات عدد يعدل شيأ ومالا والخامسة شئ يعدل عددا ومالا والسادسة مال يعدل عددا وشيأ هذا ترتيب المصنف وفى الياسمينية ما يخالف ذلك حيث قال

أولها فى الاصطلاح الجارى * أن تعدل الاموال بالاجذار

وان تكن عادلت الاعدادا * فهى تليها فافهم المرادا

وان تعادل بالجذور عددا * فتلك تتلوها على ما حددا

ووجهه على ما قاله ابن الهائم ان المال لشرفه ورآسته على العدد والجذر لتبعيتهما له فى الجبر والحط وارتباط الجذر به ارتباط التضايف قدمت المسئلة التى فيها التعادل بينهما على غيرها

﴿الفصل الثانى فى المسائل الستة الجبرية﴾

استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة يحتاج الى نظر ثاقب وحدس صائب وامعان فكر فيما أعطاه السائل وصرف ذهن فيما يؤدى الى المطلوب من الوسائل فتفرض المجهول شيأ وتعمل ما تضمنه السؤال سالكا على ذلك المنوال لينتهى الى المعادلة والطرف ذو الاستثناء يكمل ويزاد مثل ذلك على الآخر وهو الجبر والاجناس المتجانسة المتساوية فى الطرفين تسقط منهما وهو المقابلة ثم المعادلة اما بين جنس وجنس وهى ثلاث مسائل تسمى المفردات أو جنس وجنسين وهى ثلاث أخر تسمى المقترنات

وقدمت الثانية على الثالثة لاشتمالها على المال هذا هو المشهور وجعل بعضهم الاولى جذورا تعدل عددا والثانية أموالا تعدل جذورا والثالثة أموالا تعدل عددا وبعضهم خلاف ذلك والخطب فى ذلك سهل وقد استخرج بعض الفضلاء المبرزين كالامام عمر الخيامى والامام شرف الدين المسعودى مسائل غير الستة وبين كيفية استخراج المطلوب منها ﴿تنبيه﴾ اذا حصلت المعادلة بين أجزاء المراتب فاضرب الاجزاء فى تلك المراتب لترتد الى الآحاد ثم اضرب عديلها فى تلك المراتب أيضا فعشرة أجزاء شئ تعدل شيأ وثلاثة يؤول الى معادلة عشرة المال وثلاثة أشياء فاحتفظ على هذا التنبيه ينفعك فى عدة مواضع (قوله الاولى من المفردات) فى بعض الشراح هى أظهرها برهانا فلذا قدمها (قوله عدد يعدل أشياء الخ) المقصود منها معرفة الشئ المجهول اذ العدد معلوم فى طرفه وانما قال أشياء لان الشئ الواحد لا يحتاج الى قسمة (قوله فاقسمه على عددها) هذه هى الطريقة فى استخراج الشئ الواحد من تلك الاشياء لان خارج القسمة عدد يساوى الشئ المجهول وهو اما كسر أو صحيح وقد أشار صاحب الياسمينة لطرق الاستخراج فى المسائل البسيطة بقوله

فاقسم على الاحوال ان وجدتها * واقسم على الاجزاء ان عدمتها
فهذه المسائل البسيطه * خارجها الجذر سوى الوسيطه
فانما يخرج فيها المال * بحسب ما قد اقتضى السؤال

(قوله أقر لزيد بألف الخ) هذه المسئلة من مسائل الاقرار يقاس عليها عدة مسائل من هذا الباب ومن غيره كباب الوصايا فاذا أمعنت النظر فى هذا المثال تجد المقر أقر لزيد بمعلوم وهو الالف ومجهول وهو نصف مال العمرو ومجموع المجهول والمعلوم مجهول فافرضه شيأ كما قال وانظر فيما للعمرو تجده أقر له بالف الا نصف ما لزيد وهو مجهول وقد فرضته شيأ فيكون قد أقر له بالف الا نصف شئ وهو مجهول أيضا لاستثناء المجهول منه ولا يعرف الا بعنوان انه ألف الا نصف شئ وهذا القدر من المعرفة يحدث أمرا فيما أقر به لزيد يؤدى الى المطلوب وهو صيرورة ما أقر به له ألفا وخمسمائة الا ربع شئ لان مال العمرو ألف الا نصف شئ ونصف ذلك خمسمائة الا ربع شئ وقد أقر لزيد بالف ونصف مال العمرو فيكون ألفا وخمسمائة الا ربع شئ وقد فرضناه أولا شيأ فشئ يعدل ألفا وخمسمائة الا ربع شئ فاجبر وقابل يصير شيأ وربعا يعدل ألفا وخمسمائة وهى المسئلة الاولى من المفردات وقد قال فيها المصنف فاقسم العدد على الشئ وهى هنا من باب قسمة الصحيح على صحيح وكسر وضابطه كما تقدم أن تضرب كلا من المقسوم والمقسوم عليه فى المخرج الموجود وتقسم الحاصل الاول على الحاصل الثانى فاذا ضربت العدد فى المثال المذكور يخرج ستة آلاف واذا ضربت الواحد والربع خرج خمسة واذا قسمت الحاصل الاول على الثانى خرج ألف ومائتان وهو الشئ الذى أقر به لزيد فاقر به لعمرو ألف الا ستمائة أى أربعمائة فلزيد ألف ونصف مال العمرو أى مائتان واعلم انهم قد يحذفون الكسر المشترك فى الجانبين وقد يصححونه بشرط مراعاة المعادلة فاذا قيل أربعة أشياء تعدل اثنين وثلاثين يقال اثنان تعادل ثلاثة أشياء واذا قيل نصف شئ يعدل ثلاثين يقال شئ يعدل واحدا وثلاثا فى مسائل المصنف ان شئت حذفت الربع وما يعادله وان شئت صححته وزدت ما يناسبه وقد أشار الى ذلك صاحب الياسمينية بقوله

وحط الاموال اذا ما كثرت * واجبر كسورها اذا ما قصرت
حتى يصير الكل مالا مفردا * وخذ بذاك الاسم عما قد عدا

(الاولى) من المفردات عدد يعدل أشياء فاقسمه على عددها يخرج الشئ المجهول مثالها أقر لزيد بألف ونصف ما للعمرو ولعمرو بألف الا نصف ما لزيد فافرض ما لزيد شيأ فلعمرو ألف الا نصف شئ فلزيد ألف وخمسمائة الا ربع شئ يعدل شيأ وبعد الجبر ألف وخمسمائة يعدل شيأ وربعا فلزيد ألف ومائتان ولعمرو أربعمائة (الثانية) أشياء تعدل أموالا فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال

فالخارج هو الشئ المجهول مثالها أولاد انتهوا تركة أبيهم وكانت دنانير بان أخذ الواحد دينارا والآخر دينارين والآخر ثلاثة وهكذا بتزايد واحد فاسترد الحاكم ما أخذوه وقسمه بينهم بالسوية فأصاب كل واحد سبعة فكم الاولاد والدنانير فافرض الدنانير شيأ وخذ طرفيه أعنى واحدا وشيأ واضرب فى نصف الشئ يحصل نصف مال ونصف شئ وهو عدد الدنانير اذ مضروب الواحد مع أى عدد فى نصف العدد يساوى مجموع الاعداد المتوالية من الواحد اليه فاقسم عدد الدنانير على شئ هو عدد الجماعة ليخرج سبعة كما قال السائل فاضرب السبعة فى الشئ وهو المقسوم عليه يحصل سبعة أشياء تعدل نصف مال ونصف شئ وبعد الجبر والمقابلة مال يعدل ثلاثة عشر شيأ فالشئ ثلاثة عشر هى عدد الاولاد فاضربه فى سبعة فالدنانير احد وتسعون ولك استخراج هذه وأمثالها بالخطأين كأن تفرض الاولاد خمسة فالخطأ الاول أربعة ناقصة ثم تسعة فالثانى اثنان كذلك فالمحفوظ الاول عشرة والثانى ستة وثلاثون فالفضل بينهما ستة وعشرون وبين الخطأين اثنان وهنا طريق آخر أسهل وأخصر هو ان يضعف خارج القسمة فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد (الثالثة) عدد يعدل أموالا فاقسمه على عددها وجذر الخارج الشئ المجهول مثالها أقر لزيد بأكثر المالين اللذين مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون فافرض أحدهما عشرة وشيأ والآخر عشرة الا شيأ فسطحهما وهو مائة الا مالا تعدل ستة وتسعين وبعد الجبر والمقابلة يعدل المال أربعة والشئ اثنان فاحد المالين ثمانية والآخر اثنا عشر وهو المقر به

بأن تقسم كلا منهما على عدة الاموال قبل الحط أو على كسر المال قبل الجبر وهو وان كان فى المركبات الا انه يجرى نظيره فى المفردات أو تضرب كما أشار اليه بقوله

فاضرب الاموال فى الاعداد * وكن على ما مر فى اعتماد
واقسم نظير الجذر من بعد على * عدد الاموال وخذ ما أصلا

وسيأتى توضيحه فى المركبات ان شاء الله تعالى (قوله فالخارج هو الشئ المجهول) أى الخارج الذى هو فى مقابلة المال الواحد هو الشئ المجهول لان نسبة المال الى الشئ كنسبة الشئ الى الواحد فعدد ما فى الشئ الواحد من الآحاد عدد ما فى المال الواحد من الاشياء (قوله مثاله أولاد الخ) تقدم لك فى باب النسبة انه اذا كان مجموع أعداد متزايدة بواحد واحد وأريد معرفة كميتها تجمع الطرفين وتضربهما فى نصف الحلقات والخارج هو المطلوب وفى هذا المثال أحد الطرفين مجهول والآخر معلوم وهو واحد فافرض المجموع شيأ وطرفاه اللذان اذا ضرب أحدهما فى الآخر تحصل هو الواحد والشئ فاضربهما فى نصف ذلك الشئ كما كنت تضرب فى نصف الحلقات يخرج نصف شئ ونصف مال وهو مجموع أعداد الدنانير المتوالية التى هى بمنزلة الحلقات وهى بعينها عدد الاولاد وقد فرضناها شيأ فعدد الاولاد شئ يعدل نصف شئ ونصف مال هو مجموع أعداد الدنانير المتوالية فاذا قسمت نصف الشئ ونصف المال على ذلك الشئ لم يكن الخارج سبعة كما قال السائل فحينئذ لا بد من مقسوم يكون خارج قسمته كما قال السائل فاضرب السبعة فى الشئ المقسوم عليه ليخرج سبعة أشياء هى بعينها الدنانير التى عبر عنها بنصف مال ونصف شئ فسبعة أشياء تعدل نصف مال ونصف شئ فاذا قابلت رجعت المعادلة الى نصف مال يعدل ستة ونصفا واذا جبرت رجعت الى مال يعدل ثلاثة عشر فالشئ الذى هو عدد الاعداد المتوالية للدنانير ثلاثة عشر وهى بعينها عدد الاولاد فاضربه فى سبعة وحاصل الضرب هو المطلوب (قوله أربعة ناقصة) لانا لو جمعنا ما نهبوه لكان خمسة عشر فاذا قسم عليهم كان الخارج ثلاثة وهى أقل من السبعة بأربعة (قوله كذلك) أى ناقصة لان مجموع ما نهبوه خمسة وأربعون اذا قسمت على تسعة كان الخارج أقل من السبعة باثنين فتضرب المفروض الاول فى الثانى بعشرة والمفروض الثانى فى الخطأ الاول بستة وثلاثين فضلها على العشرة ستة وعشرون اذا قسمت على فضل الخطأين خرج ثلاثة عشر وتم العمل (قوله فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد) لان عدد المقسوم حاصل من ضرب الواحد مع عدد الاعداد المتوالية المساوى للمقسوم عليه ومعلوم انه اذا قسم حاصل الضرب على أحد المضروبين يخرج المضروب الآخر فلو قسم ذلك المقسوم على الواحد مع عدد أعداده المتوالية لخرج نصف العدد حتى لو ضعفت ذلك الخارج حصل المقسوم عليه فاذا قسم ذلك المقسوم من غير واحد خرج نصف ذلك العدد مع نصف الواحد لان حصة الواحد نصف العدد فاذا قسم على العدد الذى هو ضعفه خرج النصف فاذا ضعفته حصل ما زاد على المقسوم عليه بواحد فاذا نقصت منه الواحد بقى المقسوم عليه فاضربه فى الخارج يحصل المقسوم (قوله الثالث عدد يعدل أموالا) والعمل فيها ان تقسم على الاموال كما تقدم والخارج هو المال وجذره هو الشئ المجهول (قوله بأكثر المالين الخ) أى أقر له بأكثر مالين لو جمعا لكانا عشرين ولو ضرب أحدهما فى الآخر لكان الحاصل ستة وتسعين فبالمعلوم الاول وهو كونهما عشرين والثانى وهو كون حاصلهما ستة وتسعين يمكن أن نتوصل الى أكثرهما وأقلهما المجهولين مع الاستعانة بالوسائل فافرض الاكثر عشرة وشيأ فالاقل عشرة الا شيأ واضرب عشرة وشيأ فى عشرة يكن الخارج مائة

وعشرة أشياء ثم فى الشئ المستثنى يخرج عشرة أشياء ومال فاذا أسقطت العشرة المتماثلة من الطرفين بقى مائة الا مالا تعدل ستة وتسعين فاذا كملت باسقاط الاستثناء وقابلت باسقاط المتماثلين رجعت المعادلة الى أربعة تعدل مالا فاكثر المالين اثناعشر وأقلهما ثمانية (قوله الاولى من المقترنات الخ) رتبها كما صنع صاحب الياسمينية حيث قال

واعلم هداك ربنا أن العدد * فى أول المركبات انفرد
ووحدوا أيضا جذور الثانيه * وأفردوا أموالهم فى التاليه

ووجهه ان ما اقتضى التقديم بعادلته فى البسائط اقتضى التقديم باقترانه فى المركبات فالاموال والجذور لما تعادلا فقدم فى البسيط مسئلتهما فكذلك اذا اقترنا قدم فى المركب مسئلتهما وكذلك الاموال والاعداد لما قدمت مسئلة تعادلهما على مسئلة تعادل الجذور والاعداد فى البسيط قدمت مسئلة اقترانهما على مسئلة اقتران الجذور والاعداد فى المركب وهذا الترتيب ليس واجبا بل هو أمر استحسانى وقع الاتفاق عليه من أهل الصناعة وقد ضبطوه بقولهم عجم فالعين للعدد المفرد فى الاولى والجيم للجذر المنفرد فى الثانية والميم للمال المنفرد فى الثالثة (قوله عدد يعدل أشياء وأموالا) الغرض الوصول الى استخراج الشئ المجهول ومنه يتوصل الى المال (قوله فيكمل المال الخ) اشارة الى عمل الجبر والمقابلة اللذين تقدما فى قول صاحب الياسمينية وحط الاموال الخ وبقى خمسة أعمال تنصيف الاشياء وتربيع ذلك النصف وزيادة حاصل ضربه على العدد وأخذ جذر المجموع ونقص نصف عدد الاشياء منه وقد أشار لها صاحب الياسمينية بقوله

فربع النصف من الاشياء * واحمل على الاعداد باعتناء
وخذ من الذى تناهى جذره * ثم انقص التنصيف تفهم سره
فما بقى فذاك جذر المال * وهذه رابعة الاحوال

(قوله أفرز زيد الخ) أى أفرز زيد من العشرة أى بعض منها ولو ربعناه وحفظنا حاصل تربيعه ثم أخذنا ذلك البعض بعينه وضربناه فى نصف باقى العشرة بعد اسقاط هذا البعض المقربه وجمعنا حاصل ضربه الى ما حفظناه لكان المجموع اثنى عشر فافرض هذا البعض شيأ ومربعه مال ثم اضرب هذا البعض المفروض شيأ فى نصف باقى العشرة وهو عشرة الاشيا ونصفه خمسة الا نصف شئ فضروب شئ فى خمسة خمسة أشياء زائدة وفى نصف شئ نصف مال ناقص واذا زدت خمسة أشياء الا نصف مال الى المربع وهو مال كان المجموع مالا وخمسة أشياء الا نصف مال تعدل اثنى عشر فاجبر بحذف الاستثناء وزيادته على العدد وقابل بحذف المماثل فنصف مال وخمسة أشياء تعدل اثنى عشر وكمل نصف المال ومامعه فمال وعشرة أشياء تعدل أربعة وعشرين فربع الاشياء الخ ما تقدم وهذا مثال التكميل وأما الرد فكما لو قيل عدد ضرب فى نفسه وزيد على الحاصل ضعفه وأضيف المجتمع الى مضروب العدد فى اثنى عشر حصل ثلاثة وستون فبعد التصرف بما تقدم ينتهى الى ثلاثة أموال واثنى عشر شيأ تعدل ثلاثة وستين وبعد الرد مال وأربعة أشياء تعدل احدا وعشرين فتمم العمل يبقى ثلاثة وهو المطلوب (قوله الثانية أشياء تعدل عددا وأموالا الخ) والعمل فيها انها ان احتاجت الى تكميل كما لو رجعت المعادلة الى خمسة أشياء تعدل نصف مال وأربعة وعشرين يكمل المال وتجعل الاشياء عشرة والعدد ثمانية وأربعين وان احتاجت الى رد كما لو آلت المعادلة الى عشرة أشياء تعدل أربعة أموال وستين درهما فرد الاموال الى واحد والعشرة الى اثنين ونصف والستين الى

(الاولى) من المقترنات عدد يعدل أشياء وأموالا فيكمل المال واحدا ان كان أقل منه أو رده اليه ان كان أكثر وحول العدد والاشياء الى تلك النسبة بقسمة عدد كل على عدد الاموال ثم ربع نصف عدد الاشياء وزده على العدد وانقص من جذر المجموع نصف عدد الاشياء ليبقى العدد المجهول مثالها أفرز زيد من العشرة بما مجموع مربعه ومضروبه فى نصف باقيها اثنا عشر فافرضه شيأ فربعه مال ونصف القسم الآخر خمسة الا نصف شئ ومضروب الشئ فيه خمسة أشياء الا نصف مال فنصف مال وخمسة أشياء يعدل اثنى عشر فمال وعشرة أشياء يعدل أربعة وعشرين نقصنا نصف عدد الاشياء من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشياء والعدد بقى اثنان وهو المقربه (الثانية) أشياء تعدل عددا وأموالا فبعد التكميل أو الرد تنقص العدد من مربع نصف عدد الاشياء وتزيد جذر الباقى على نصفها أو تنقصه منه فالحاصل هو الشئ المجهول

مثالها عدد ضرب فى نصفه وزيد على الحاصل اثنا عشر حصل خمسة أمثال العدد فاضرب شيأ فى نصفه فنصف مال مع اثنى عشر يعدل خمسة أشياء فمال وأربعة وعشرون يعدل عشرة أشياء فانقص الاربعة والعشرين من مربع الخمسة يبقى واحد وجذره واحد فان زدته على الخمسة أو نقصته منها يحصل المطلوب (الثالثة) أموال تعدل عددا وأشياء فبعد التكميل أو الرد تزيد مربع نصف عدد الاشياء على العدد وجذر المجموع على نصف عدد الاشياء فالمجتمع الشئ المجهول مثالها عدد نقص من مربعه وزيد الباقى على المربع حصل عشرة نقصنا من المال شيأ وكملنا العمل صار مالين الا شيأ يعدل عشرة وبعد الجبر والرد مال يعدل خمسة أعداد ونصف شئ فربع نصف عدد الاشياء مضافا الى الخمسة خمسة ونصف ثمن جذره اثنان وربع تزيد عليه ربعا يحصل اثنان ونصف وهو المطلوب

﴿الباب التاسع﴾

فى قواعد شريفة وفوائد لطيفة لابد للمحاسب منها ولا غنى له عنها ولنقتصر فى هذا المختصر على اثنى عشرة (الاولى) ماسنح لخاطرى الفاتر اذا أردت مضروب عدد فى نفسه وفى جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه واحدا واضرب المجموع فى مربع العدد ونصف الحاصل هو المطلوب مثالها أردنا مضروب التسعة كذلك ضربنا العشرة فى واحد وثمانين فاربعمائة وخمسة هى المطلوب (الثانية)

خمسة عشر وان وجد استثناء أو نظير فى الجانبين فاجبر وقابل وتمم العمل ولا يخفى انه اذا كان العدد أكثر من مربع نصف عدد الاشياء لا يتأتى العمل لعدم امكان الطرح واذا كان مساويا فالشئ نصف عدد الاشياء والعدد مساو للمال والى هذه الاعمال يشير صاحب الياسمينية بقوله

واطرح من التربيع فى الاخرى العدد * وجذر ما يبقى عليه يعتمد
فاطرحه من تنصيفك الاجذارا * وان تشأ جمعته اختيارا
فذاك جذر المال بالنقصان * وذاك جذر المال بالحملان
وان غدا التربيع مثل العدد * فجذره التنصيف دون فند
وان يكن يربو عليه العدد * أيقنت ان ذاك لا ينعضد

أى لا يستعان على امكانه بوجه من الوجوه يقال عضدته فانعضد اذا أعنته واذا أردت سر هذه الاعمال فعليك بشرح ابن الهائم على الياسمينية ففيه العجب العجاب (قوله مثالها عدد ضرب الخ) فالعدد مجهول يفرض شيأ واذا ضربته فى نصفه خرج نصف مال فزد عليه اثنى عشر كما قال السائل واجعل المجموع فى احدى كفتى المعادلة وفى الكفة الاخرى خمسة أشياء التى هى أمثال العدد الذى فرضناه شيأ وبعد التكميل تؤل المعادلة الى مال وأربعة وعشرين تعدل عشرة أشياء ومربع نصفها خمسة وعشرون اذا طرح العدد منه بقى واحد جذره مثله ان نقصته من التنصيف بقى أربعة هى العدد الذى اذا ضرب فى نفسه الخ وان زدته على التنصيف صار المجموع ستة وهى العدد المذكور (قوله الثالثة أموال تعدل عددا وأشياء) والعمل فيها بعد التكميل والرد والجبر والمقابلة ان احتيج لشئ منها ان تنصف عدد الاشياء ثم تربعه ثم تزيد تربيعه على العدد المقترن ثم تأخذ جذر المجموع وتزيده على نصف عدد الاشياء فالمجموع هو الشئ المجهول وقد أشار اليه صاحب الياسمينية بقوله

واذ فرغنا من بيان الخامسه * فلنوضح الآن بيان السادسه
فاجمع الى أعدادك التربيعا * واستخرجن جذرهما جميعا
واحمل على التنصيف ما أخذتا * فذلك الجذر الذى أردتا

(قوله مثالها عدد الخ) حاصله انك تفرض العدد شيأ وتربعه ثم تنقص من ذلك المربع شيأ يبقى مال الا شيأ تزيده على المربع الذى هو المال فالان الا شيأ تعدل عشرة لقول السائل وزيد الباقى على المربع حصل عشرة واذا حذفت الاستثناء من الاول وزدته على الثانى صارت المعادلة مالان يعدلان عشرة وشيأ وبعد الرد مال يعدل خمسة ونصف شئ فنصف وربع وتمم العمل يحصل المطلوب

﴿الباب التاسع فى قواعد شريفة الخ﴾

قدمه على ما بعده لتوقف حل المسائل الآتية عليه وقد قدمنا لك بعض قواعد فى باب النسبة فاصحبها (قوله اذا أردت مضروب عدد الخ) حاصله ان أى عدد من الاعداد تريد حاصل ضربه فى نفسه وفى الاعداد التى تحته كالتسعة اذا أريد حاصل ضربها فى نفسها وفى الاعداد التى تليها فزد عليه طرفه الاخير كالواحد فى هذا المثال وربعه بدون تلك الزيادة ثم اضرب مجموع المزيد والمزيد عليه فى المربع المذكور ونصف الحاصل هو الجواب ففى المثال المذكور مربع التسعة واحد وثمانون ومضروب العشرة فيها ثمانمائة وعشرة نصفها أربعمائة وخمسة هى المطلوب (قوله كذلك) أى فى نفسه وفيما تحته وبضربه فى نفسه صارت أعداده المتوالية وهى التسعة والثمانية الى الواحد متكررة فى مربعه وهو واحد وثمانون الا التسعة فاذا ضرب فى مربعه

اذا أردت جمع الافراد على النظم الطبيعى فزد الواحد على الفرد الاخير وربع نصف المجتمع مثالها جمع الافراد من الواحد الى التسعة فالجواب خمسة وعشرون (الثالثة) جمع الازواج دون الافراد تضرب نصف الزوج الاخير فيما يليه بواحد مثالها من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة فى الستة (الرابعة) جمع المربعات المتوالية تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير وتضرب ثلث المجتمع فى مجموع تلك الاعداد مثالها مربعات الواحد الى الستة زدنا على ضعفها واحدا وثلث الحاصل أربعة وثلث فاضربه فى مجموع تلك الاعداد وهو واحد وعشرون فالاحد والتسعون جواب (الخامسة) جمع المكعبات المتوالية تربع مجموع تلك الاعداد المتوالية من الواحد مثالها مكعبات الواحد الى الستة ربعنا الاحد والعشرين فالاربعمائة واحد وأربعون جواب (السادسة) اذا أردت مسطح جذرى عددين منطقين أو اصمين أو مختلفين فاضرب أحدهما فى الآخر وجذر المجتمع جواب مثالها مسطح جذرى الخمسة مع العشرين فجذر المائة جواب (السابعة) اذا أردت قسمة جذر عدد على جذر عدد آخر فاقسم أحد العددين على الآخر وجذر الخارج جواب مثالها جذر مائة على جذر خمسة وعشرين فجذر الاربعة جواب (الثامنة) اذا أردت تحصيل عدد تام وهو المساوى اجزاءه أى مجموع الاعداد العادة له فاجمع أعدادا متوالية من الواحد على التضاعف فالمجموع ان كان لا يعده غير الواحد فاضربه فى آخرها فالحاصل تام مثالها جمعنا الواحد والاثنين والاربعة وضربنا السبعة فى الاربعة فالثمانية والعشرون عدد تام (التاسعة) اذا أردت تحصيل مجذور تكون نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى آخر فاقسم الاول على الثانى فمجذور الخارج هو العدد مثالها مجذور نسبته الى جذره كنسبة الاثنى عشر الى الاربعة فالجواب بعد قسمة الاثنى عشر على الاربعة تسعة ولو قيل كنسبة الاثنى عشر الى التسعة فالجواب واحد وسبعة اتساع لان جذره واحد وثلث (العاشرة) كل عدد ضرب فى آخر ثم قسم عليه وضرب الحاصل فى الخارج حصل مساوى مربع ذلك العدد مثالها ضربنا مضروب التسعة فى الثلاثة فى الخارج من قسمتها عليها حصل واحد وثمانون (الحادية عشر)

صار ضربه فى كل واحد من أعداده المتوالية متكررا فى ضرب التسعة فى نفسها فاذا زدنا عليه واحدا وضربنا العشرة فى واحد وثمانين صار ضربه فى نفسه متكررا أيضا فيحصل ثمانمائة وعشرة ونصفها هو المطلوب وقد تقدم جمع الاعداد المتوالية فى النسبة (قوله اذا أردت جمع الافراد الخ) كواحد الى ثلاثة الى خمسة الى سبعة الى تسعة وأما لو أريد جمع أعداد متوالية متفاضلة بعدد مخصوص كعشرة أعداد متوالية من الثلاثة متفاضلة باربعة مثلا فانقص من العشرة واحدا واضرب الباقى فى التفاضل يحصل العدد الاخير منقوصا منه الطرف الاول فاذا زيد على حاصل الضرب ونقص من المجتمع واحد وضرب الباقى فى نصف الاعداد حصل المطلوب (قوله تضرب نصف الزوج الخ) لانه عدد المتفاضلات وقوله فيما يليه بواحد أى فى العدد الزائد على النصف بواحد اذ هو نصف مجموع حاشيتيه (قوله جمع المربعات المتوالية) كمربع الواحد الى مربع الاثنين الى مربع الثلاثة الى مربع الخمسة الى مربع الستة فاذا زدت واحدا على ضعف الاخير وهو الستة يحصل ثلاثة عشر ثلثها أربعة وثلث تضرب فى مجموع تلك الاعداد بعد استخراجه بما تقدم وحاصل الضرب هو مجموع المربعات (قوله مسطح جذرى عددين) أى اذا أردت أن تعرف حاصل ضرب جذر عدد فى جذر عدد آخر كجذر التسعة وهو ثلاثة فى جذر الستة عشر وهو أربعة فاضرب تسعة فى ستة عشر يخرج مائة وأربعة وأربعون جذرها هو الجواب (قوله قسمة جذر عدد الخ) أى فاستغن عن استخراج جذريهما واقسم أحد العددين على الآخر وخذ جذر الخارج فهو خارج قسمة أحد الجذرين على الآخر وان لم يكونا فى مرتبة كجذر كذا على جذر جذر كذا فربع الاول ليلتحق بالثانى ثم اقسم حاصل تربيعه على العدد الثانى وجذر جذر خارج القسمة هو الجواب (قوله اذا أردت تحصيل عدد الخ) تقدم ان التام ما ساوته أجزاؤه والزائد ما زادت عنه أجزاؤه والناقص ما نقصت عنه (قوله فالمجموع الخ) مثلا اذا جمعنا الواحد والاثنين والاربعة تجدها سبعة وهى لا تعد بغير الواحد فنضرب السبعة فى الاخير يخرج ثمانية وعشرون وهى العدد التام (قوله اذا أردت تحصيل مجذور الخ) مثلا أردنا أن نحصل مجذورا كخمسة وعشرين نسبته الى جذره وهو الخمسة كنسبة عدد معين الى آخر أى كعشرين الى أربعة فنقسم عشرين على أربعة مجذور خارجها خمسة وعشرون نسبتها الى الخمسة كنسبة عشرين الى أربعة لان نسبة مجذور الخارج الى الخارج كنسبته الى الواحد وهذه النسبة كنسبة المقسوم أعنى العدد الاول الى المقسوم عليه أعنى الثانى فنسبة مجذور الخارج اليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه (قوله لان جذره واحد وثلث) لانك اذا ضربت المجنس فى الجنس وهو الاربعة حصل ستة عشر والمخرج فى المخرج حصل تسعة وبقسمة الحاصل الاول على الحاصل الثانى يخرج واحد وسبعة اتساع (قوله كل عدد ضرب فى آخر الخ) كعشرة فى خمسة فان حاصل ضربهما خمسون واذا قسمت العشرة على الخمسة وضرب الحاصل وهو الخمسون فى الخارج وهو اثنان خرج

التفاضل بين كل مربعين يساوى مضروب جذريهما فى تفاضل الجذرين مثالهما التفاضل بين ستة عشر وستة وثلاثين عشرون وجذراهما عشرة وتفاضلهما اثنان (الثانية عشر) كل عددين قسم كل منهما على الآخر وضرب أحد الخارجين فى الآخر فالحاصل واحد ابدا مثالهما الخارج من قسمة الاثنى عشر على الثمانية واحد ونصف وبالعكس ثلثان ومسطحهما واحد

﴿الباب العاشر﴾

فى مسائل متفرقة بطرق مختلفة تشحذ ذهن الطالب وتمرنه فى استخراج المطالب ﴿مسئلة﴾ عدد ضوعف وزيد عليه واحد وضرب الحاصل فى ثلاثة وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ فى أربعة وزيد عليه ثلاثة بلغ خمسة وتسعين فبالجبر عملنا مايجب فانتهى الى أربعة وعشرين شيأ وثلاثة وعشرين عددا يعدل خمسة وتسعين وبعد أسقاط المشترك فالاشياء تعدل اثنين وسبعين وهى الاولى من المفردات وخارج القسمة ثلاثة وهو المطلوب وبالخطأين فرضناه اثنين فاخطانا باربعة وعشرين ناقصة ثم خمسة فثمانية وأربعين زائدة فالمحفوظ الاول ستة وتسعون والثانى مائة وعشرون قسمناهما على مجموع الخطأين خرج ثلاثة وبالتحليل نقصنا من الخمسة والتسعين ثلاثة وسقنا العمل الى ان قسمنا احدى وعشرين على ثلاثة ونقصنا من السبعة واحدا ونصفنا الباقى ﴿مسئلة﴾ ان قيل اقسم العشرة قسمين

مائة وهى تساوى مربع العدد المفروض وهو العشرة لان نسبة مربع العدد الى حاصل ضربه فى آخر كنسبة العدد الى الآخر ونسبة العدد الى الآخر لكونه مقسوما والآخر مقسوما عليه كنسبة الخارج الى الواحد فنسبة المربع الى الحاصل كنسبة الخارج الى الواحد ومسطح الوسطين مساو لمسطح الطرفين (قوله التفاضل بين كل مربعين الخ) يعنى انا اذا أخذنا مربعين كتسعة مثلا وأربعة فالتفاضل بينهما خمسة وجذر التسعة ثلاثة والاربعة اثنان فمضروب مجموع الجذرين أى ثلاثة واثنين فى فضل الثلاثة على الاثنين خمسة مساوية للتفاضل بين المجذورين وهما التسعة والاربعة (قوله فالحاصل واحد أبدا) لان نسبة الواحد الى الخارج الاول كنسبة المقسوم عليه فى القسمة الاولى الى مقسومها وكذلك نسبة الواحد الى الخارج الثانى كنسبة المقسوم عليه فى القسمة الثانية الى مقسومها فنسبة الخارج الثانى الى الواحد كنسبة المقسوم عليه فى القسمة الاولى الى المقسوم فيها فنسبة الواحد الى الخارج الاول كنسبة الخارج الثانى الى الواحد ومسطح الوسطين مساو لمسطح الطرفين

﴿الباب العاشر فى مسائل متفرقة﴾

أى ليست داخلة تحت أمر كلى معتد به ولكونها أمورا جزمية عبر عنها بالمسائل بالمعنى اللغوى أى مايسئل عنه لا الاصطلاحى أعنى القواعد التى عبر بها فيما تقدم (قوله بطرق مختلفة) متعلق بمحذوف أى مستخرجة بطرق مختلفة مثل عمل الجبر والخطأين وغيرهما لان استخراج المجهولات العددية تارة يكون بفرض المجهول شيأ مبهما وهو الجبر والمقابلة وتارة يكون بغيره ويسمى فى الكتب القديمة علم المفتوحات وهو كمقدمات الحساب التى سبقت والنسبة والخطأين وتارة لايمكن استخراجها بالمفتوحات ولا بغيرها فتكون مستحيلة وحينئذ ينبغى للمستخرج أن يمعن النظر فيما يلقى اليه ويعرف المناسبة بين معلوماته وخواصها بعضها مع بعض ولوازم الاعداد حتى يسهل عليه استخراج المجهول وأن يكون ماهرا مستحضرا على مقدمات الحساب وسائر قوانينه صاحب ذكاء وحدس وقوة طبع (قوله تشحذ الخ) فى المصباح شحذت الحديدة أشحذها بفتحتين أحددتها وشحذته ألححت عليه فى المسئلة ومرنت على الشئ مرونا من باب قعد ومرانة بالفتح أعدته وداومته ومرنت يده على العمل مرونا صلبت ومرنته تمرينا لينته (قوله ضوعف وزيد عليه) أى على الحاصل من التضعيف لا على أصل العدد (قوله وزيد عليه) أى على الحاصل من الضرب (قوله فبالجبر عملنا مايجب) بان فرضنا المجهول شيأ وضعفناه وزدنا عليه واحدا وضربنا المجموع فى ثلاثة وزدنا على الحاصل اثنين وضربناه فى أربعة وزدنا على الحاصل ثلاثة فانتهى الى أربعة وعشرين شيأ وثلاثة وعشرين عددا تعدل خمسة وتسعين (قوله فرضناه) أى المجهول وضعفنا وزدنا عليه واحدا صار خمسة ضربناها فى ثلاثة حصل خمسة عشر زيد عليها اثنان وضرب المجموع فى أربعة وزيد على الحاصل ثلاثة صار واحدا وسبعين فالخطأ بأربعة وعشرين ناقصا (قوله فالمحفوظ الاول الخ) لانا ضربنا المفروض الاول وهو اثنان فى الخطأ الثانى وهو ثمانية وأربعون والمفروض الثانى وهو الخمسة فى الخطأ الاول وهو أربعة وعشرون (قوله على مجموع الخطأين) لما تقدم من انه اذا اختلف الخطآن فالقسمة على المجموع والا فعلى الفضل (قوله وسقنا العمل) بان أخذنا آخر السؤال وهو خمسة وتسعون ونقصنا منه ثلاثة وقسمنا الباقى على أربعة وخارج القسمة وهو ثلاثة وعشرون نقصنا منه اثنين وقسمنا الباقى على ثلاثة ونقصنا من الخارج وهو سبعة واحدا ونصفنا الباقى صار ثلاثة وهو المطلوب وهذا السؤال لايجرى فيه العمل بالاربعة المتناسبة لعدم وجود

يكون الفضل بينهما خمسة فبالجبر تفرض الاقل شيأ فالاكثر شئ وخمسة ومجموعهما شيآن وخمسة تعدل عشرة فالشئ بعد المقابلة اثنان ونصف وبالخطأين فرضنا الاقل ثلاثة فالخطأ الاول واحد ناقص ثم أربعة فالخطأ الثانى ثلاثة ناقصة والفضل بين المحفوظين خمسة و بين الخطأين اثنان وبالتحليل لما كان الفضل بين قسمي كل عدد ضعف الفضل بين نصفه و بين كل منهما فاذا زدت نصف هذا الفضل على النصف يبلغ سبعة ونصفا أو نقصته منه يبقى اثنان ونصف

﴿مسئلة﴾ مال زدنا عليه خمسه وخمسة دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم يبق شئ فبالجبر افرض المال شيأ وزد عليه خمسه وخمسة دراهم يصير شيأ وخمس شئ وخمسة دراهم ثم انقص من شئ وخمس شئ وخمسة دراهم ثلثها يبقى أربعة اخماس شئ وثلاثة دراهم وثلث واذا نقصت منه خمسة لم يبق شئ فهو معادل لخمسة وبعد اسقاط المشترك أربعة اخماس شئ يعدل درهما وثلثين فاقسم واحدا وثلثين على أربعة اخماس شئ يخرج اثنان ونصف سدس وهو المطلوب وبالخطأين ان فرضنا خمسة فالخطأ الاول اثنان وثلث زائدا واثنين فالخطأ الثانى ثلث خمس ناقص فالمحفوظ الاول ثلث والثانى أربعة وثلثان والخارج من قسمة مجموعهما على مجموع الخطأين أعنى اثنين وثلثا وثلث خمس أى اثنان وخمسان اثنان ونصف سدس وبالتحليل خذ الخمسة التى لا يبقى بعد القائها شئ وزد عليها نصفها لانه الثلث المنقوص انقص من المجتمع الخمسة ومن الباقى سدسها اذ هو خمس مزيد

﴿مسئلة﴾ حوض أرسل فيه أربعة أنابيب علوه أحدها فى يوم والبواقى بزيادة يوم ففى كم يملئ فبالاربعة المتناسبة لاريب ان الاربع تملأ فى يوم مثلى الحوض ونصف سدسه فالنسبة بينهما كنسبة الزمان المطلوب الى الحوض فالمجهول أحد الوسطين فانسب واحدا الى اثنين ونصف سدس بخمسين وخمسى خمس اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون نصف سدس والمنسوب اثنا عشر نصف سدس

المأخذ والواسطة (قوله يكون الفضل بينهما خمسة) فأكبرهما يزيد على أصغرهما بخمسة فاذا فرضنا الاصغر شيأ فالاكبر شئ وخمسة ومجموع الاصغر والاكبر اللذين فرضا شيئين وخمسة يعدل عشرة وبعد الاسقاط خمسة تعدل شيئين وان فرضناه ثلاثة فالآخر سبعة تفضل عليه بأربعة فالخطأ واحد ناقص وان فرضناه أربعة فالستة تفضل باثنين فالخطأ ثلاثة ناقصة فاضرب الاول فى الثانى والثانى فى الاول واقسم الفضل بين المحفوظين على الفضل بين الخطأين يخرج اثنان ونصف وهو المطلوب (قوله لما كان الفضل الخ) وذلك لانك اذا فرضت أى عدد من الاعداد وقسمته بقسمين متفاضلين وعينت الفضل بينهما وأبهمت كلا من القسمين أمكنك بطريق التحليل تعيين كل منهما لكن بملاحظة قاعدة أجنبية وهى ان الفضل بين قسمي كل عدد ضعف الفضل بين نصف ذلك العدد وبين كل منهما فالفضل بين قسمي العشرة وهو الخمسة على ما أعطاه السائل ضعف الفضل بين نصفيها وبين كل من القسمين فاذا نصفت الفضل أعنى الخمسة وزدت نصف هذا الفضل وهو اثنان ونصف على نصف العشرة بلغ سبعة ونصفا وان نقصته بقى اثنان ونصف وهو المطلوب فلابد فى استخراجها بالتحليل من صرف الذهن فى الوسائل فتنبه لما سواها وقس والله أعلم (قوله يصير شيأ وخمس شئ وخمسة دراهم) الذى يؤخذ من شرح البرسوى ان هذه الجملة ليست من المصنف وان كانت صحيحة وربما يدل له الاظهار والاتقال ثم انقص منه أو من المبلغ المذكور مثلا (قوله واذا نقصت منه خمسة لم يبق شئ) يريد به بيان انه بعد اسقاط الثلث من المبلغ المذكور صح (قوله أربعة اخماس وثلاثة دراهم وثلث تعدل خمسة) اذ هى المساوية للباقى من المبلغ بعد اسقاط الثلث منه بدليل انك لو أسقطتها أيضا مع الثلث لما بقى شئ كما قال السائل ومع ذلك فالاولى حذفها والاكتفاء بقوله وهو يعادل الخ (قوله وزد عليها نصفها) لانه الثلث المنقوص لان نصف ما بقى من كل عدد بعد طرح ثلثه يساوى ذلك الثلث المطروح وقوله ثم انقص من المجتمع أى سبعة ونصف الخمسة ومن الباقى وهو اثنان ونصف سدسها بان تجنس الباقى فيكون خمسة انصاف ثم تحوله الى مخرج نصف السدس بضرب الخمسة فى اثنى عشر وقسمة الحاصل على اثنين ثم انقص من الخارج سدسه وهو خمسة انصاف سدس والباقى خمسة وعشرون ترفعها بقسمتها على مخرجه وهو اثنا عشر يخرج اثنان ونصف سدس وهو المطلوب وبهذا ظهر معنى قوله اذ هو أى سدس الباقى خمس مزيد (قوله والبواقى بزيادة يوم) أى الثانية تملؤه فى يومين والثالثة فى ثلاثة أيام والرابعة فى أربعة أيام أى لو أرسلت كل واحدة على حدتها لملأته فى ذلك المقدار ففى كم تملؤه لو أرسلت كلها دفعة (قوله ان الاربع تملأ الخ) لان الاولى تملأ مثل الحوض والثانية نصفه والثالثة ثلثه والرابعة ربعه ومجموع الكسور من المخرج المشترك وهو اثنا عشر خمسة وعشرون نصف سدس اذا قسمت على المخرج حصل اثنان ونصف سدس وهو معنى قوله مثلى الحوض ونصف سدسه ولكون زيادة اليوم على الزمان المطلوب بحسب زيادة مثلى الحوض ونصف سدسه على الحوض فنسبة اليوم الى مثلى الحوض ونصف سدسه كنسبة الزمان

وبوجه آخر الاربع تملأ فى يوم حوضا هو خمسة وعشرون جزأ مما به الاول اثناعشر وامتلا كل جزء فى جزء من اليوم
فيمتلئ الاول فى اثنى عشر جزأ من
خمسة وعشرين جزأ من يوم فان
قيل واطلق أيضا فى أسفله بالوعة
تفرغه فى ثمانية أيام فلا ريب ان
البالوعة الواقعة تملأ حينئذ فى
يوم ثمن حوض فالاربع تملأ
فيه مثل ذلك الحوض وثلاثة
وعشرين جزأ من أربعة وعشرين
جزأ منه فنسبة يوم واحد الى ذلك
كنسبة الزمان المطلوب الى
الحوض فانسب مسطح الطرفين
الى الوسط بأربعة وعشرين جزأ
من سبعة وأربعين جزأ من يوم
وعلى الوجه الآخر الاربع تملأ
فى يوم حوضا هو سبعة وأربعون
جزأ مما به الاول أربعة وعشرون
والباقى ظاهر ﴿مسئلة﴾ سمكة
ثلثها فى الطين وربعها فى الماء
والخارج منها ثلاثة أشبار كم
أشبارها فبالاربعة المتناسبة
اسقط الكسرين من مخرجهما
يبقى خمسة فنسبة الاثنى عشر
اليها كنسبة المجهول الى الثلاثة
والخارج من قسمة مسطح
الطرفين على الوسط المعلوم سبعة
وخمس وهو المطلوب وبالجبر
ظاهر لانك تعادل شيأ ألقى ثلثه
وربعه أعنى ربع شئ وسدسه
بثلاثة ثم تقسمها على الكسرين
يخرج مامر وبالخطأين أظهر
لانك تفرضها اثنى عشر ثم أربعة
وعشرين فيكون الفضل بين
المحفوظين ستة وثلاثين وبين
الخطأين خمسة وبالتحليل تزيد
على الثلاثة مثلها وخمسيها الان
الثلث والربع من كل عدد يساوى مابقى وخمسيه وقس على ذلك امثالها تنظر النسبة بين
الكسور والثلاثة وبين مابقى من المخرج المشترك وتزيد على العدد الذى أعطاه السائل

المطلوب الى الحوض فسطح الطرفين واقسم على الوسط المعلوم ولكون المقسوم أقل من
المقسوم عليه قال فانسب الخ (قوله وبوجه آخر) أى طريق آخر غير الاربعة المتناسبة يسمى
بالنسبة بان تقول فرضنا الحوض الذى يملؤه أحد الاربعة فى يوم والبواقى بزيادة يوم يوم اثنى
عشر جزأ لكونه مخرج النصف والثلث والربع فالاربعة تملأ فى يوم حوضا خمسة وعشرين
جزأ من جنس جزء به أى بذلك الجزء الحوض الاول اثناعشر جزأ وامتلاء كل جزء من ذلك
الحوض فى جزء من اليوم فيمتلئ الحوض الاول فى اثنى عشر جزأ من خمسة وعشرين جزأ من
يوم ولا شك انها خمسان وخمسا خمس (قوله واطلق أيضا الخ) أى اذا قيل حوض أطلق فيه
أربعة أنابيب تملؤه احداها فى يوم والبواقى بزيادة يوم وأطلق أيضا فى أسفله بالوعة تفرغه
فى ثمانية أيام ففى كم يمتلئ الحوض بالاربع فنقول لاشك ان البالوعة المذكورة تملأ بالبناء
للمجهول أى يوضع فيهما من الماء فى يوم مقدار ثمن الحوض كذا ضبطه البرسوى ويحتمل بناؤه
للفاعل أى لو فرغت تلك البالوعة وصبت فى حوض آخر لملأت منه مقدار ثمن الحوض
والفرض انه لو كان هذا الحوض ممتلئا وفتحت فيه لفرغته فى ثمانية أيام ففى اليوم يفرغ ثمنه
فنفرض الحوض أربعة وعشرين جزأ لانه المخرج المشترك بين جميع الكسور ونجمع اليها
نصفها وثلثها وربعها ونطرح من المجموع ثمناه وهو ثلاثة ونقسم الباقى وهو ثلاثة وأربعون
على اثنى عشر فيخرج حوض واحد وثلاثة وعشرون جزأ منه ونسبة يوم الى ذلك كنسبة المكان
المطلوب الى الحوض فانسب مسطح الطرفين الى الطرف المعلوم (قوله فلا ريب ان البالوعة
تملأ حينئذ الخ) فى بعض الشروح أى الانبوبة الرابعة تملأ حينئذ أى حين اذ أطلق فى أسفله
تلك البالوعة فى يوم واحد ثمن حوض لان البالوعة تفرغ فى يوم واحد نصف ما يملأ الرابعة اه
لانها تملأ فى يوم ربع حوض فاذا نقص منه نصفه وهو الثمن بقى ثمن حوض وهو وان كان
ظاهرا الا انه بعيد من العبارة (قوله وعلى الوجه الآخر) وهو طريق النسبة فرضنا ذلك
الحوض أربعة وعشرين جزأ لكونه المخرج المشترك فالانابيب الاربعة تملأ فى يوم حوضا
سبعة وأربعين جزأ مما به الاول أربعة وعشرون فامتلاء كل جزء فى كل جزء من اليوم فيمتلئ
الاول فى أربعة وعشرين جزأ من سبعة وأربعين جزأ من يوم وهذا معنى قوله والباقى ظاهر
(قوله فبالاربعة المتناسبة) هذا السؤال وأمثاله كقولهم أى شئ نقص منه ثلثه وربعه بقى
ثلاثة أشياء اذ المغروز فى الطين والماء كأنه منقوص من المجموع فاطرح من المخرج سبعة
والباقى خمسة نسبة المأخذ اليها كنسبة المجهول الى ثلاثة فسطح الطرفين واقسم على الوسط
المعلوم (قوله وبالجبر ظاهر) فتفرضها شيأ وتطرح منه ثلثه وربعه يبقى شئ الا ثلث وربع
شئ يعدل ثلاثة وبعد الجبر شئ يعدل ثلاثة وثلث وربع شئ وبعد المقابلة ربع وسدس شئ
يعدل ثلاثة وبالتكميل شئ يعدل سبعة وخمسا (قوله يساوى مابقى) أى من ثلثه وربعه وقوله
وخمسيه أى خمسى مابقى لانك اذا أسقطت من المخرج المشترك وهو اثناعشر ثلثه وربعه
بقى خمسة ومجموع الثلث والربع وهو سبعة يساوى مجموع الخمسة وخمسيها فنسبة الثلث
والربع من كل عدد الى مابقى كنسبة مجموع الثلث والربع من اثنى عشر الى مابقى فالثلث
والربع اللذان بمنزلة الساقط من السمكة يساوى مجموع الثلاثة الخارجة وخمسيها فاذا زدت
على الثلاثة مثلها وخمسيها حصل مجموع السمكة (قوله وقس على ذلك أمثاله) من زيادة مثل
مابقى من الكسور مع الكسر أو بدونه أو نقصه وطريق تعيين الزيادة على مابقى أن تنظر

بمقتضى تلك النسبة وهذا العمل الاخير من خواص هذه الرسالة ﴿مسئلة﴾ رجلان حضرا بيع دابة فقال أحدهما للآخر ان أعطيتنى ثلث مامعك على مامعى تم لى ثمنها وقال الآخر ان أعطيتنى ربع مامعك على مامعى تم لى ثمنها فكم مع كل واحد منهما وكم الثمن فبالجبر تفرض مامع الاوّل شيأ ومامع الثانى ثلاثة لاجل الثلث فان أخذ الاوّل منها درهما كان معه شئ ودرهم وهو الثمن وان أخذ الثانى ماقاله كان معه ثلاثة دراهم وربع شئ يعدل درهما وشيأ وبعد المقابلة درهمان يعدلان ثلاثة أرباع شئ فالشئ درهمان وثلثان ومامع الثانى الثلاثة المذكورة فالثمن ثلاثة دراهم وثلثا درهم فاذا صححت الكسور كان مع الاوّل ثمانية ومع الثانى تسعة والثمن أحد عشر درهما وهذه المسئلة سيالة ولاستخراجها ولامثالها طريق سهل ليس من الطرق المشهورة هو ان تنقص من مسطح مخرجى الكسرين واحدا أبدا يبقى ثمن الدابة ثم أحد الكسرين يبقى مامع أحدهما ثم الآخر يبقى مامع الآخر ففى المثال تنقص من اثنى عشر واحدا ثم أربعة ثم ثلاثة منه ليبقى كل من المجهولات الثلاثة ﴿مسئلة﴾ ثلاثة أقداح مملوءة أحدها باربعة أرطال عسلا والآخر بخمسة خلا والآخر بتسعة ماء صبت فى اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح منه فكم فى كل من كل فاجمع الاوزان واحفظ المجتمع واضرب مافى كل قدح من الاوزان الثلاثة فى كل واحد منها واقسم الحاصل على المحفوظ فالخارج مافيه من النوع المضروب فيه فتضرب الاربعة فى نفسها وتقسم الحاصل كما مر ففى الرباعى ثمانية اتساع رطل عسلا ثم فى الخمسة كذلك ففيه رطل وتسع خلا ثم فى التسعة كذلك ففيه رطلان ماء والكل أربعة ثم تضرب الخمسة فى نفسها والاربعة والتسعة وتفعل مامر يكن فى الخماسى رطل وثلاثة اتساع ونصف تسع خلا ورطل وتسع عسلا ورطلان ونصف ماء والكل خمسة ثم تفعل ذلك بالتسعة يكن فى التساعى رطلان عسلا ورطلان ونصف خلا وأربعة أرطال ونصف ماء والكل تسعة ﴿مسئلة﴾ قيل لشخص كم مضى من الليل فقال ثلث مامضى يساوى ربع مابقى فكم مضى وكم بقى فبالجبر افرض الماضى شيأ والباقى اثناعشر الا شيأ فثلث الماضى يعدل ثلاثة الا ربع شئ وبعد الجبر ثلث الماضى وربعه يعدل ثلاثة فالخارج من القسمة خمسة وسبع وهو الساعات الماضية والباقية ستة وستة أسباع ساعة وبالاربعة المتناسبة اجعل الماضى شيأ والباقى أربع ساعات لاجل الربع فثلث الشئ يساوى ساعة فالشئ الماضى ثلاث ساعات والكل سبعة فنسبة الثلاث الى السبعة كنسبة المجهول الى اثنى عشر فاقسم مسطح الطرفين على الوسط يخرج خمسة وسبع ﴿مسئلة﴾

النسبة كما قال المصنف (قوله بمقتضى تلك النسبة) أى التى هى بين الكسور الملقاة وبين مابقى من المخرج المشترك اذ تلك النسبة كالنسبة بين ذلك الزائد على الباقى من الكسر وبين الباقى (قوله فكم مع كل واحد منهما الخ) لاشك ان الطالب للربع ليكمل ثمن الدابة ماله أكثر من الطالب للثلث اذ لو فرض أحدهما ثلاثة والآخر أربعة لكان الربع بقيمة الثلث فيكون مخرج الثلث ثلاثة أرباع مخرج الربع فنفرض مامع الاوّل وهو طالب الثلث شيأ ومامع الثانى ثلاثة هى مخرج الثلث فيصير مابيد الاوّل شيأ ودرهما وهو الثمن فاذا أخذ منه الثانى مايطلبه وهو ربع مامعه صار بيد الثانى ثلاثة دراهم وربع شئ وهى الثمن بعينه فاذا ثلاثة دراهم وربع شئ تعدل درهما وشيأ وبعد المقابلة درهمان يعدلان ثلاثة أرباع شئ وهى أولى المفردات فاقسم الدرهمين على ثلاثة أرباع والخارج هو الشئ المجهول الذى كان مع الاول ومامع الثانى فرضناه ثلاثة فلو أضيف ثلثها وهو واحد الى الخارج وهو اثنان وثلثان لكان المجموع ثلاثة وثلثين هو ثمن الدابة ولو أخذ صاحب الثلاثة من الاوّل ربع مامعه لكان معه ثلاثة وثلثان أيضا (قوله وهذه المسئلة سيالة) أى استخراج المجهول منها لا عسر فيه بل يسيل على الذهن بمجرد القائها أو يسيل الذهن أى يتحرك اليه بمجرد سماعها ويستأنس لسيلانها بتعدد طرقها السهلة التى منها انك اذا سئلت عن مثلها تسطح مخرجى الكسر وهو فى مثالنا اثناعشر فتنقص منه واحدا يبقى أحد عشر وهو ثمن الدابة ثم تنقص أحد الكسرين فان كان الربع بقى تسعة وان كان الثلث بقى ثمانية وهو المطلوب وهى طريقة لطيفة وفى بعض الشروح وهذه المسئلة سيالة أى جارية لاتقف عند عدد اه أى ان الجواب فيها ليس عددا مخصوصا بل كل عدد يساوى ربعه ثلث الآخر (قوله فكم فى كل من كل الخ) لاشك ان الاوّل كان فيه أربعة من العسل والثانى فيه خمسة من الخل والثالث فيه تسعة من الماء ومجموعها ثمانية عشر فاذا امتزجت ووضع فى كل اناء مقدار ما كان فيه أوّلا بعد المزج وقيل فى كل اناء من كل نوع فالطريق ان تجمع الاوزان وتضرب مافى كل قدح من الاقداح الثلاثة فى كل واحد منها فتضرب الاربعة فى نفسها ثم فى كل من الباقيين والخمسة والتسعة كذلك ونسبة المخرج الاعظم الى مافيها من العسل مثلا وهو أربعة أرطال كنسبة الاربعة الممزوجة الى مافيها من العسل فسطح الوسطين واقسم على الطرف المعلوم وان أردت مافيه من الخل فاجعله الطرف الاخير من النسبة وتم العمل فكل اناء يحتاج لثلاثة أعمال (قوله ففى الرباعى ثمانية الخ) لانك اذا سطحت الوسطين وقسمت على الطرف المعلوم خرج ماذكر (قوله ثم تضرب الخمسة) شروع فى اعمال ذى الخل الثلاثة (قوله فكم مضى الخ) هذه قريبة من التى قبلها وطريق العمل فيها

رمح مركوز في حوض والخارج عن الماء منه خمسة أذرع فمال مع ثبات طرفه حتى لاقى رأسه سطح الماء وكان البعد بين

مطلعه من الماء وموضع ملاقاة رأسه له عشرة أذرع كم طول الرمح فبالجبر تفرض الغائب في الماء شيأ فالرمح خمسة وشيء ولا ريب انه بعد الميل وتر قائمة أحد ضلعيها العشرة الاذرع والآخر قدر الغائب عنه أعني الشيء فمربع الرمح أعني خمسة وعشرين ومالا وعشرة أشياء مساو لمربع العشرة والشيء أعني مائة ومالا بشكل العروس وبعد اسقاط المشترك يبقى عشرة أشياء معادلة لخمسة وسبعين والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو القدر الغائب في الماء فالرمح اثنا عشر ذراعا ونصف ولاستخراج هذه المسئلة ونظائرها طرق أخرى تطلب مع براهينها من كتابنا الكبير وفقنا الله لاتمامه (خاتمة) قد وقع للحكماء الراسخين في هذا الفن مسائل صرفوا في حلها أفكارهم ووجهوا الى استخراجها أنظارهم وتوصلوا الى كشف نقابها بكل حيلة وتوسلوا الى رفع حجابها بكل وسيلة فما استطاعوا اليها سبيلا وما وجدوا عليها مرشدا ودليلا فهي باقية على عدم الانحلال من قديم الزمان مستصعبة على سائر الاذهان الى هذا الآن وقد ذكر علماء هذا الفن بعضها في مصنفاتهم وأوردوا شطرا منها في مؤلفاتهم تحقيقا لاشتمال هذا الفن على المستصعبات الابيات وافحاما لمن يدعي عدم العجز في الحسابيات وتحذيرا للمحاسبين من التزام الجواب عما ورد عليهم منها وحثا لاصحاب الطبائع الوقادة على حلها والكشف عنها وأنا أوردت في هذه الرسالة سبعة منها على سبيل

وان تقدم انك تفرض الماضي شيأ فالباقي اثنا عشر الا شيأ وربعها ثلاثة الا ربع شيء ولما كان ربع الباقي مساويا بالثلث الماضي على ما أعطاه السائل كان ثلث الماضي أيضا ثلاثة الا ربع شيء فثلث الماضي يعدل ثلاثة وبعد الجبر والمقابلة ثلث شيء وربعه يعدل ثلاثة وهي أولى المفردات فاقسم الثلاثة على كسر الشيء فالخارج خمسة وسبع وهي الساعات الماضية من الليل ومنه يعلم الباقي (قوله رمح مركوز الخ) يعني ان هناك حوضا طوله عشرة أذرع أو أكثر وفيه ماء ولم يعلم عمقه ورأينا رمحا مركوزا فيه ظاهرا منه خمسة أذرع والباقي منغمس في الماء لم يعلم قدره فأخذنا طرف الرمح وحركناه بميل حتى لاقى طرفه سطح الماء وطرفه الآخر ثابت لم يتحول عن مركزه فصار للرمح وضعان مسحنا المسافة التي بين وضعيه قائما وما انتهى اليه طرفه بعد الميل فوجدناها عشرة أذرع فكم طول الرمح ما خفي منه وما ظهر وقبل الشروع في الجواب نتأمل في الشكل الذي حدث بتحريك طرف الرمح نجده مثلثا قائم الزاوية وضعه الاول رسم ساقا منه وأخذه في الحركة لملاقاة سطح الماء رسم خطا على الماء قائما على طرف ساقه وخطا آخر في الماء محصورا بين مركزه الاول وطرف الخط الملاقي لسطح الماء ثم نفرض الغائب في الماء شيأ فالرمح خمسة أذرع وشيء ومعلوم ان وضع الرمح بعد الميل وتر زاوية قائمة أحد ضلعيها الغائب منه والآخر الخط الذي رسمه على سطح الماء المفروض عشرة أذرع فاذا ربعت الرمح أعني خمسة وشيأ خرج خمسة وعشرون ومال وعشرة أشياء وذلك يساوي مربع كل من الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة أعني العشرة والشيء الغائب وذلك المربع مائة ومال وبعد المقابلة عشرة أشياء تعدل خمسة وسبعين وهي أولى المسائل فاقسم العدد على الاشياء يكن الخارج سبعة ونصفا وهو القدر الغائب الذي فرضناه شيأ فالرمح اثنا عشر ذراعا ونصف (قوله بشكل العروس) هو الشكل السابع والاربعون من أولى الاصول والثلاثون من كتاب أشكال التأسيس وهو ان كل مثلث قائم الزاوية فمربع زاويته القائمة مساو لمربعي ضلعيها وسمي بشكل العروس لانه شبيه بالسرير الذي يتخذ للعروس (قوله طرق أخرى) منها عمل الخطأين بان تفرض الرمح خمسة عشر وتربعه ثم تربع الضلعين الآخرين وتتمم العمل (قوله خاتمة) أشار فيها الى ان هذا الفن مما اعتنى به الحكماء الراسخون وبالغ في البحث فيه الاجلة المدققون ومع ذلك لم تصل بهم القوانين والوسائل الى تحصيل كل مطلب أرادوا الوصول اليه بل لا زالت بعض المطالب الى الآن مستعصية على سائر الاذهان لا يمكن حلها واستخراج المجهول فيها بقاعدة مخصوصة أو وسيلة من الوسائل المحفوظة وفيه تنبيه على ان هذا العلم ينبغي لكل خائض في تجارة أن يشمر عن ساعد جده واجتهاده وانه من العلوم التي تحدث في الاذهان قوة الفكر والتأمل وتوسع نطاقها الى حد تبلغ به قوة التفريع والاستنباط (قوله وتوصلوا الخ) التوصل طلب الوصول بتكلف والتوسل طلب القرب بالشيء والحيلة المكر والوسيلة ما به يطلب القرب للشيء والنقاب ستر يلقى على الوجه والحجاب الستر مطلقا وتقديم النقاب عليه تنزل من الاعلى الى الادنى (قوله مستصعبة) يقال استصعب الشيء وجده صعبا وفي بعض النسخ مستعصية من العصيان أي عدم الطاعة والانقياد (قوله بعضها الخ) يحتمل انه باعتبار ما رآه واطلع عليه والا فالظاهر انها كلها مذكورة في كتبهم ويحتمل انه باعتبار الواقع وان لهم مسائل كانت تطرح فيما بينهم لم يذكروها في مصنفاتهم (قوله وافحاما) من أفحم الخصم افحاما أسكته بالحجة وأصله من فحم الصبي يفحم بفتحتين فحوما وفحاما بالضم بكى حتى ارتفع صوته (قوله والطبائع الخ) هي الامزجة الانسانية المركبة من الاخلاط الاربعة

والمراد

والمراد بها هنا النفوس المتفكرة بالقوة العاقلة والوقادة المشتعلة التي تتقد كالنار لسرعة حركتها وتأثيرها في كل ما تتجه اليه واضاءتها لكل مظلم خفيت اعلامه (قوله الانموذج) هو مثال الشئ الذي يقاس عليه معرب (قوله الاولى عشرة الخ) في بعض الهوامش لا يظهر لهذه المسئلة مفهوم محصل لان المراد بالعدد المفروض ان كان أي عدد فلا اشكال في قسمة عشرة بالقسمين المذكورين الى واحد وتسعة وتزيد على الواحد جذره وعلى التسعة جذرها وتضرب المجموع في المجموع وحاصل الضرب أربعة وعشرون هو العدد المفروض وان كان عددا خاصا فهو ليس بمعلوم وان كان العشرة فالمسئلة مستحيلة لا مشكلة مستعصية وان أريد بالجذر أعم من المنطق والاصم كانت دائرة البحث أوسع (قوله الثاني) المناسب فيه وفيما بعده التأنيث وهذه كالتي قبلها والظاهر ان المراد بالجذر والجذور فيها المنطق لا الاصم والا فلا اشكال (قوله مكعبين) أي كل واحد منهما مكعب والمراد بالقسمين أعم من أن يكونا مختلفين أو متساويين (قوله عشرة مقسومة بقسمين) أي مختلفين اذ لو كانا متساويين لكانت المسئلة مستحيلة لا مشكلة ويمكن أن يكون مرادهم بالاشكال والاستعصاء في هذه المسائل ما بلغ حد الاستحالة (قوله السابع الخ) لا اشكال في هذه المسئلة ان بقيت كلمة أو على ظاهرها فان التسعة اذا نقص منها جذرها ودرهمان بقي أربعة ولها جذر نعم اذا جعلت بمعنى الواو كانت مشكلة انتهى عصمة الله وفيه ان المراد بمجذور بعينه اذا زيد عليه ما ذكر أو نقص منه كذلك كان للمجتمع أو الباقي جذر والتسعة ليست كذلك (قوله واعلم الخ) شروع في وصية لكل من أراد الغوص في هذا البحر العميق لطلب اللآلئ النفيسة من كنوز هذه الرسالة الجامعة المانعة (قوله من نفائس الخ) الاضافة الاولى من قبيل أخلاق ثياب والثانية من قبيل لجين الماء والثالثة من اضافة العام للخاص أو غير ذلك وكلمة من بيان لما بعده (قوله ما لم يجتمع الخ) أي وان كانت توجد مفرقة في غير هذه الرسالة كذا قيل والظاهر ان من أحاط بما انطوى عليه عنوان هذه الرسالة تصريحا وتلويحا تأصيلا وتفريعا لا يجده في غيرها من الكتب المؤلفة في هذا الموضوع (قوله ولا ترخص الخ) من أرخص الله السعر جعله رخيصا وهو ضد الغلاء ولما شبه ما فيها بالعرائس أثبت لها المهر تخييلا (قوله ولا تزفها الخ) الزفاف ارسال العروس الى بيت الزوج من زفت النساء العروس الى زوجها زفا من باب قتل وأزفتها بالالف لغة (قوله حقيق بالاستتار الخ) فان طبائع أكثر أبناء هذا الزمان مصروفة عن سلوك طريق الانصاف مجبولة على المكابرة والاعتساف (قوله فاحفظ وصيتي الخ) هذا كما أوصى الشيخ في الاشارات بالبخل عن تعليم الحكمة لمن ليس من أهل الاشارات ويحق للمصنف وأمثاله أن يبذل هذه النصيحة لكل من رام مطالعة هذه الفنون النفيسة وأراد استكشافها من مؤلفاتهم الغريبة التي ليس لها مثال في عالم المصنفات فان هذه الرسالة من أكبر الآيات الدالة على عظم قدر مؤلفها وانه من الراسخين الذين لا يمكن مباراتهم في فن من الفنون الرياضية كيف وهي مع صغر حجمها ووجازة لفظها قد اشتملت على فنون ثلاثة غير ما يتبعها ولو ان أي انسان حاول التصنيف في تلك الفنون وجمع ما فيها من الاحكام والاصول لما أمكنه أن يأتي بذلك الا في جزء ضخم ومع ذلك لا يخلو عن نقص كثير من محاسن هذه الرسالة التي لا يعرف قدرها الا ذو فكرة وقادة صبور على سهر الليالي حريص على طلب المعالي وهنا قد جف القلم عن الفراغ من تحرير هذه الحاشية في عصر يوم الجمعة الموافق ٢٣ من شهر ذي الحجة سنة ١٣١٠ هجريه على يد أضعف العباد وأحوجهم الى مولاه الرؤف محمد بن حسنين بن محمد مخلوف العدوي بلدا المالكي

لآثارهم وهي هذه (الاولى) عشرة مقسومة بقسمين اذا زيد على كل جذره وضرب المجتمع في المجتمع حصل عدد مفروض (الثاني) مجذور ان زدنا عليه عشرة كان للمجتمع جذر أو نقصناها منه كان للباقي جذر (الثالث) أو لزيد بعشرة الا جذر ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزيد (الرابع) عدد مكعب قسم بقسمين مكعبين (الخامس) عشرة مقسومة بقسمين اذا قسمنا كلا منهما على الآخر وجمعنا الخارجين كان المجتمع مساويا لاحد قسمي العشرة (السادس) ثلاثة مربعات متناسبة مجموعها مربع (السابع) مجذور اذا زيد عليه جذره ودرهمان أو نقص منه جذره ودرهمان كان للمجتمع أو الباقي جذر هذا

واعلم أيها الاخ العزيز الطالب لنفائس المطالب أني قد أوردت لك في هذه الرسالة الوجيزة بل الجوهرة العزيزة من نفائس عرائس قوانين الحساب ما لم يجتمع الى الآن في رسالة ولا كتاب فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها وامنعها عمن ليس أهلها ولا تزفها الا الى حريص على أن يكون بعلها ولا تبذلها لكثيف الطبع من الطلاب لئلا تكون معلقة الدرة في أعناق الكلاب فان كثيرا من مطالبها حري بالصيانة والكتمان حقيق بالاستتار من أكثر أهل هذا الزمان فاحفظ وصيتي اليك والله حفيظ عليك والى هنا تمت حروف هذا الكتاب المستطاب بعون الله الملك الوهاب المسمى بخلاصة الحساب

مذهبا الازهرى تربية الخلوتى طريقة غفر الله له ولوالديه ولاخوانه ومحبيه ولكل من نظر فى هذه الحاشية ودعا له بالعفو والعافية وحسن الختام وصلى الله على سيدنا محمد النبى الامى وعلى آله وصحبه وسلم

﴿يقول مصححه محمد الاسيوطى﴾

حمد رفيع الجلال أساس انجلاء الغمم وشكره أصل ازدياد النعم والصلاة والسلام على محيط دائرة الفلك وعلى آله وأصحابه ومن حذا حذوهم وطريقتهم سلك ﴿أما بعد﴾ فقد تم طبع هذه الحاشية اللطيفه المشحونة بالمباحث الشريفه والنكات الحسنة الظريفه والتنبيهات الجليلة المنيفه كيف لا وهى نتيجة فكر الهمام العلامه ونسيج بنان اللوذعى الفهامه الاستاذ الشيخ محمد حسنين بن محمد مخلوف العدوى حفظه مولاه العلى القوى خدم بها رسالة الحساب المتداولة بين الطلاب المنسوبة الى المولى بهاء الدين العاملى رحمه الله رحمة وافره وأجزل له الاجر فى الدار الآخره وهى المطبوعة بطرر هذه الحاشيه عذبة الالفاظ رقيقة الحاشيه وكان هذا الطبع بهذا الوضع بالمطبعة البهيه بمصر المحميه ادارة حضرة منشئها محمد أفندى مصطفى فى شهر الله المحرم سنة ١٣١١ من هجرته صلى الله عليه وسلم وعلى آله الاعلام وأصحابه الكرام

تم

مكتبة الجامعة خليل الخوري بيروت
LIBRAIRIE UNIVERSELLE ... KHOURI BEYROUTH

﴿فهرست حاشية العلامة الشيخ محمد حسنين العدوى على رسالة العاملى﴾

صحيفة

٣ مقدمة الكتاب
٥ الباب الاول فى حساب الصحاح وفيه فصول
٥ الفصل الاول فى الجمع
٧ الفصل الثانى فى التنصيف
٨ الفصل الثالث فى التفريق
٨ الفصل الرابع فى الضرب
١٣ الفصل الخامس فى القسمة
١٤ الفصل السادس فى استخراج الجذر
١٦ الباب الثانى فى حساب الكسور
١٦ المقدمة الاولى ١٦ المقدمة الثانية
١٧ المقدمة الثالثة فى التجنيس والرفع
١٧ الفصل الاول فى جمع الكسور وتضعيفها
١٧ الفصل الثانى فى تنصيف الكسور وتفريقها
١٧ الفصل الثالث فى ضرب الكسور
١٧ الفصل الرابع فى قسمة الكسور
١٨ الفصل الخامس فى استخراج جذر الكسور
١٨ الفصل السادس فى تحويل الكسر من مخرج الى مخرج
١٨ الباب الثالث فى استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة
٢١ الباب الرابع فى استخراج المجهولات بحساب الخطأين
٢٢ الباب الخامس فى استخراج المجهولات بالعمل بالعكس
٢٣ الباب السادس فى المساحة
٢٥ الفصل الاول فى مساحة السطوح المستقيمة الاضلاع
٢٦ الفصل الثانى فى مساحة بقية السطوح
٢٧ الفصل الثالث فى مساحة الاجسام
٢٨ الباب السابع فيما يتبع المساحات
٢٨ الفصل الاول فى وزن الارض لاجراء القنوات
٣٠ الفصل الثانى فى معرفة ارتفاع المرتفعات
٣٢ الفصل الثالث فى معرفة عروض الانهار الخ
٣٢ الباب الثامن فى استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة
٣٢ الفصل الاول فى المقدمات
٣٨ الفصل الثانى فى المسائل الستة الجبرية
٤٢ الباب التاسع فى قواعد شريفة الخ
٤٤ الباب العاشر فى مسائل متفرقة
٤٨ خاتمة قد وقع للحكماء الراسخين فى هذا الفن الخ

تمت الفهرست

﴿بيان الخطا والصواب الواقع فى هذه الحاشية﴾

صحيفة	سطر	خطا	صواب
٥	٣٤	وترسمها	وترسمهما
٧	٣٥	وانظر هل مثله	ومثله
٩	٤	أى تضعيف	بتضعيف
١٠	٢١	وفى تمامه الى العشرة فاذا الخ	فاذا الخ
١٠	٢٢	تحت الخمسة فى الخمسة وتحت الاربع الخ	تحت الاربعة ضربات الخ
١٠	٢٤	وضربها فيهما الى قوله فى الاثنين	وضربها فى الخمسة وذلك خمسون
١٠	٢٧	الثمانية	الاثنين
١٠	٣١	فى المركب	فى المفرد
١٠	٣٥	قوله بما ذكر الخ	اسقاطه
١٨	٢١	لوازمه	لوازمها
١٩	١٤	وبالمعاملات	أو بالمعاملات
٣٠	١٣	حديد	حرير
٢٩	٧	أو الثقالة	فالثقالة
٢٩	١٣	اذا	فاذا
٣٠	١٧	المحو	المحور
٣٠	١٨	المحو	المحور
٣١	٤	تضع	تضعها
٣٧	١٥	ألقيناها	ألقيناه
٣٩	١٣	الاحوال	الاموال
٣٩	١٣	الاجزاء	الاجذار
٤٤	١٣	جزمية	جزئيه
٤٨	٢٧	تجارة	بحاره

UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 00184264 0

QA
33
A462
M3
1893